

明 細 書

画像処理装置、撮影装置、画像処理システム、画像処理方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、画像処理装置、撮影装置、画像処理システム、画像処理方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] デジタル写真の開発に際しては、撮影画像をきちんと再現する為に測色再現を基本とし、そこから好ましい画像になるようにコントラストと明度、そして彩度強調を行い好ましいデジタル画像になるように画像処理をしている。測色再現を基本としたデジタル画像は色相再現を含めた色再現性が高く一般には風景や静物の画像では見た目に鮮やかな仕上がりであると認識され市場での普及が広がっている。

[0003] 一方、最近急に発展してきているデジタル写真のほかに、古くからハロゲン化銀を用いた感光材料として、アナログ写真の記録材料と言われている物にネガフィルム、ポジのリバーサルフィルムや印画紙等の感光材料がある。アナログ記録材料の開発に際しては写真画像の立体感、発色を実現するために、有彩色光によって感光材料が露光された場合には、無彩色の白色光によって露光された場合よりも他色感光層からのインターイメージ効果といわれている現像抑制効果が少なく、結果として無彩色に近い色の被写体に相当する領域の彩度に対して、有彩色の被写体に相当する領域の彩度がより高く、かつコントラストが高く再現されるように感光層を設計することが知られている。また、分光感度も広く正確な色相再現はしにくいことが知られている。

[0004] しかし、被写体として人物を含む画像について考えると、人間は人物の肌色に対し非常に高い弁別性を持ち、かつ期待値が明確に存在するのに対しデジタルで撮影されるような基本測色再現では問題のあることが判明してきた。例えば、人物画像の撮影でよく行われる、子供写真、婚礼写真、および証明写真のような画像（一般にポートレート写真）では、撮影の際に実際はストロボを焚き、それを主光源とするが、実

際には撮影する際の環境光源が当然ストロボ光が回りきらない陰周りになるにつれて影響し他の光源色により色相のずれが起りやすくなるのと、かつ拡散させているとはいえ直線的に進むストロボ光源では陰を作りやすく、定常光での実際に撮影される人物の想像している画像よりも彩度が低く人物撮影には不適切で見るに耐えないことが判明した。

[0005] また、人間の目には有彩色と無彩色が同じ再現性、つまり同じコントラストを持つと平面的に感じてしまい立体感が無く非常に劣る写真になってしまうことがわかってきた。このように、デジタル画像の品質に関しては、測色再現と高品質な画像再現は相反する関係にある。

[0006] また、特定の肌色領域の彩度処理、色相処理などの画像処理を行うのは好ましくないと、肌色領域以外の部分のデータについて画像変換を行う画像処理が開示されている(例えば、特許文献1参照)。

[0007] また、記憶色を銀塩調にすることを目的として、入力機器のプロファイル及び出力目標フィルムのプロファイルを保持し、それらのプロファイルに基づき、入力画像データの色再現性を出力目標フィルムの色再現性に近づけるためのテーブルを作成し画像データに対してコントラスト、ハイライトの色補正を行うことが提案されている(例えば、特許文献2参照)。

特許文献1:特開2002-33934号公報

特許文献2:特開2000-50097号公報 しかし、特許文献1に記載の構成のように、肌色領域以外の部分のデータについて画像変換を行う構成では、ポートレート写真としては不十分な品質であり改良が望まれている。

[0008] また、出力においては、デジタルの普及に伴い、コンピュータによりモニタ上で表現される色を実際に色材を用いて再現する色再現技術が重要である。例えばDTPであれば、カラーモニタ上でカラー画像の作成、編集および加工などを行い、その画像をカラープリンタで出力する。このため、カラーモニタに表示される画像(以下「モニタ画像」と呼ぶ)の色と、プリント出力される画像(以下「プリント画像」と呼ぶ)の色とが知覚的に一致していることが強く望まれている。

[0009] デジタル画像が表示されるカラーモニタは、例えば蛍光体が発する特定波長の光

を用いてカラー画像を表現するという加法混色による。他方、デジタル画像を出力したときは、これらの出力物は特定波長の光を吸収し、残る反射光によってカラー画像を表現する減法混色によるものである。このように色の表現形態が異なるため、両者を比較するとその色再現域は大きく異なり、特に明度の低い領域と高い領域での再現が異なり問題となっているのである。

[0010] さらに、同じカラーモニタであっても、液晶パネルを使用するもの、電子銃方式のブラウン管を使用するもの、プラズマパネルを使用するものではその色再現域が異なる。カラープリンタにあっても、カラープリンタとして、アナログの感光材料であるカラーペーパーへ出力できるレーザプリンタや、インクなどを用いて出力するインクジェットプリンターなどがあるが、色材の吸収の相違などにより色再現域は異なる。このため、モニタ画像とプリント画像と、あるいは、複数種の機種または複数種の紙に出力されたプリント画像において、これらの画像の色を測色的な意味において完全に一致させることは不可能であり、しかも今までのアナログでの入力から出力までが減法混色によって再現されてきた純アナログ写真と比べ同等の立体感かつ重厚感がなく不充分である。

[0011] また、モニタ画像およびプリント画像の知覚的な色の一致を図ろうとすると困難が伴う。この困難は以下の理由による。これら色再現域の異なる出力媒体間において、知覚上の色の相違を吸収し、形成される画像の色の知覚的な一致を図る技術として、均等表色系を用いて、ある色再現域を別の色再現域内へ写像するガマットマッピングが存在する。ガマットマッピングは、均等表色系において、例えば、各色相毎に明度-彩度次元における線形写像を行うものである。しかし、上記の画像処理を行ったデジタル画像でも、ガマットマッピングによりモニタの色再現域からプリンタの色再現域に写像された色再現域は、プリンタの色再現域に比べて狭い。従って、ガマットマッピングにより補正されて出力される画像は、コントラストが低く、鮮やかさに欠け、やはりアナログ写真と比べ重厚感が無く問題になってきている。

[0012] さらに、特許文献2に記載の構成のように、入力機器のプロファイル及び出力目標フィルムのプロファイルに基づいて画像データを色補正する構成では、実際には透過／出力での人間の視感度のコントラストは、反射出力物ではハイライトは非常に硬

調に感じられるので、透過型のポジフィルム用出力またはCRT出力用の画像データと、反射型のカラーペーパー等に出力するための画像データとでハイライトのコントラスト、明度を変えなければ最適な銀塩調に観察されず見るに耐えないということがわかってきた。

[0013] このようにポートレート写真のデジタル画像は公知の画像処理技術では、アナログ写真に比べ、色相が変動しやすく、彩度が地味で、肌色も期待色が安定に出にくく、かつ仕上がった写真が平面的で写真市場はもちろんながら、映像市場では役立つ物ではなかった。

[0014] また、公知のガマットマッピングにより補正されてプリント出力される画像では、一般に、アナログと同等の立体感、重厚感を併せ持つプリントを出力することができず、かつ前記画像処理を施したデジタル画像を生かし切れず市場の要求に耐える物ではない。

発明の開示

[0015] 本発明は、上述の問題を解決するためのものであり、画像データを画像処理して適切な色再現にすることを目的とする。

[0016] 具体的には、ポートレート写真で撮影したときに肌色の色相のずれが起こりにくく、また期待色も安定に再現し、さらには陰周りの彩度が高くきれいで、立体感を付与することができ、さらにはこのように処理した高品質の画像を最適に出力し、今までのアナログ写真同様の立体感と重厚感も併せ持つ出力画像を得ることが可能な画像データに変換することを目的とする。また、透過型のポジフィルム用出力またはCRT出力用の画像データと、反射型のカラーペーパー等に出力しても問題のない最適な画像データを生成することを目的とする。

[0017] 上記目的を達成するための、本発明の一つの態様は、画像データを画像処理する画像処理手段を備える画像処理装置において、前記画像処理手段は、画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮することを特徴とするものである。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明に係る第1の実施の形態の画像記録装置1の外観図である。

[図2]画像記録装置1の概略構成を示す図である。

[図3]画像処理部70の概略構成を示す図である。

[図4]色再現変換部7bの概略構成を示す図である。

[図5]画像調整処理を示すフローチャートである。

[図6]線形の色相圧縮の一例を示すグラフである。

[図7]非線形の色相圧縮の一例を示すグラフである。

[図8]変換前に対する変換後の無彩色と有彩色とのコントラスト(bit)の関係の一例を示すグラフである。

[図9]変換前に対する変換後の無彩色と有彩色とのコントラスト(明度)の関係の一例を示すグラフである。

[図10]彩度変換の一例を示すグラフである。

[図11]明度カーブ(コントラスト)の一例を示すグラフである。

[図12]ガマットマッピングの比較例を示すグラフである。

[図13]ガマットマッピングの実施例を示すグラフである。

[図14]本発明に係る第2の実施の形態のデジタルカメラ1 α の内部構成を示す図である。

[図15]本発明に係る第3の実施の形態の画像処理システム2 α の内部構成を示す。

[図16]画像処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0019] 上記の課題は以下の構成により達成される。

(1) 画像データを画像処理する画像処理手段を備える画像処理装置において、
前記画像処理手段は、画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮することを特徴とする。

[0020] なお、画像処理される画像データは、例えばデジタルスチルカメラによって被写体を撮像することで得られた画像データであってもよいし、コンピュータで生成された画像データであってもよいし、または3D立体画像を各オブジェクトで作成した後に2次元平面画像にレンダリングしてモーションピクチャーを生成する際の各フレームごとの画像データであって、それを所定量変換した後にモーションピクチャーに連結して動

画を作成してもよい。さらには画像が記録された写真フィルムに光を照射し、透過光を光電変換手段によって電気信号に変換することで得られた画像データであってもよい。また、画像処理後の画像データの出力形式としては、例えば印画紙等の記録材料への記録、ディスプレイ等の表示装置への表示等が挙げられる。

[0021] また、色相再現は、例えば、画像データ上での色値、または同等の任意の表色系を用いて色を表した値と、該画像データを用いて可視画像を出力したときの可視画像上での色値と、の関係を求めておき、原画像データ上での色値を前記関係に基づき可視画像上での色値に変換し、変換後の可視画像上での色値に対して色相を所定量変化させ、変化させた後の色値を前記関係に基づき画像データ上での色値に逆変換することで、色相が所定量変化した可視画像に対応する画像データ上での色値を求め、該画像データ上での色値と前記原画像データ上での色値との関係に基づいて求めることができる。

[0022] また、画像処理は、例えば、変換データを用いて行うこととしてもよい。例えば、記憶手段に記憶する変換データとして、例えば可視画像上での色相が変化するように画像データ上での色値を変更したときの、色相変更後の色値を変更前の色値と対応付けるデータを用いることとしてもよい。例えば色値そのものを変換データとして記憶するようにしてもよいし、変換特性を表す関数等を変換データとして記憶するようにしてもよい。

[0023] また、肌色領域としては、可視画像上で肌色が表現されており、色相再現角が圧縮されることで可視画像の画質の向上が図られる色領域であり、好ましくは色相角 H^* が $0-90$ 度、特に好ましくは色相角 H^* が $30-70$ 度の範囲が好ましい。可視画像上での人物の肌に相当する部分の色相を圧縮することで、環境光での色相変化を抑制することができ、可視画像の色相が変化することに伴う部分的な画質低下を効果的に抑制することができる。

[0024] 所定の色領域は、例えば可視画像上で色相角が所定範囲内となる領域として規定することができる。色相角 H^* は、可視画像上での色をCIE (Commission Internationale de l'Eclairage: 国際照明委員会) が均等知覚色空間として推奨した表色系 $L^*a^*b^*$ で表したときに、下記の(1)式で定義される。 $H^* = \tan^{-1}(b^*/a^*) \cdot 180/\pi$

…(1)

(2) 上記(1)項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、前記肌色領域の範囲を、特定された目標の目標色相再現角に収束させて前記色相再現角を圧縮することを特徴とする。

[0025] 目標色相再現角としては、例えば50度近辺とすることで一般的な好ましい色相圧縮による肌色の色相ずれが抑制できるし、さらに50度から負の方向、色相的には+マゼンタなどに設定することで日本人にとって好ましい色や、50度から正の方向、色相的には+イエローなどに設定することで欧米人にとって好ましい色等の設定が簡易に出きかつ安定した仕上がりを得ることができる。

(3) 上記(1)項又は(2)項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、画像データ生成時の照明光の色温度及び最明度に基づいて、前記肌色領域の範囲の色相再現角の圧縮の中心及び／又は圧縮量を変えることを特徴とする。

[0026] 色温度、最明度(ホワイトポイント)などのカラーバランスが異なる場合には、それらの条件に従い、肌色領域の色相圧縮の中心及び／又は圧縮量を変えて処理することで、日本人にとって好ましい色温度やブルー系、Cool調でのポートレート画像ーイエロ系、warm調での欧米人にとって好ましい色とされる画像でも色相安定するという本発明の効果を最大限に発揮でき好ましい。

(4) 上記(1)から(3)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、前記肌色領域の範囲をある特定に決められた目標の目標色相再現角に収束させる場合に、前記色相再現角の圧縮の度合いを、前記目標色相再現角から離れるに従って大きくすることを特徴とする。

[0027] 肌色領域の範囲を目標色相再現角に収束させる場合に、色相再現角の圧縮の程度を、目標色相再現角から離れるに従って大きくすることで、肌色の色相変化を抑制しつつ、肌色の圧縮の際にトーンジャンプが起こりにくく好ましい。さらに好ましくは目標角からの角度差分で圧縮量が増大していくとか、S字カーブで(3次曲線)で増加していくのが好ましい。

(5) 上記(1)から(4)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、前記色相再現角の圧縮の度合いを、彩度が高くなるに従って小さくすることを特徴とする。

- [0028] 色相再現角の圧縮の度合いを彩度が高くなるに従って小さくすることで、肌色以外の赤色の再現が破綻せず、劣化が少なく好ましい。さらに好ましくは彩度 $C^*=0-30$ をメインの範囲として、変化量が減少していくとか、S字カーブで(3次曲線)で減少していくのが好ましい。彩度 C^* は、可視画像上での色をCIEが均等知覚色空間として推奨した表色系 $L^*a^*b^*$ で表したときに、次式(2)で定義される。 $C^*=(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$
 …(2)

所定の色領域を肌色領域の範囲とすることにより、可視画像上での人物の肌に相当する部分の色相を圧縮することで、環境光での色相変化を抑制することができ、可視画像の色相が変化することに伴う部分的な画質低下を効果的に抑制し、問題のない画像を得ることができる。

- [0029] カメラなどのコントラストの測定方法としては、例えばニュートラルはグレーチャートを撮影し、有彩色はマンセルチャートの5R-5YRの色相範囲を撮影し測定することができる。変換方法としては、画像データを作成して画像処理を行い、その画像データを測定しその色値から測定することができる。

(6) 画像データを画像処理する画像処理手段を備える画像処理装置において、

前記画像処理手段は、画像データのニュートラルのコントラストを軟調にし、他の有彩色のコントラストを硬調にすることを特徴とする。

- [0030] 有彩色を、彩度 C^* が15以上、好ましくは10以上の色の範囲とし、ニュートラルを、彩度が15以下、好ましくは10以下の色の範囲とすれば、画像処理のシャドーバランスの色ずれとノイズがすくなくなり好ましい。

- [0031] 画像処理後で有彩色のコントラストを硬調にし、ニュートラルのコントラストを軟調にすることでポートレートに好ましい錯視による立体感をえるという画質向上の効果を得ることができる。コントラストは、例えば、 L^*25-70 で表され、RGB信号値で見るとは、60-170bitで定義される。また、画像処理前に対し画像処理後で有彩色のコントラストを1.03以上、ニュートラルを0.97とすることが好ましい。

(7) 上記(6)項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、前記画像データの有彩色のコントラストとニュートラルとのコントラストとの差を5%以上にすることを特徴とする。

[0032] 有彩色とニュートラルとのコントラスト差: (有彩色-ニュートラル) / (ニュートラル) が5%以上の差とすることで、立体感が明確に向上し好ましい。特に、有彩色とニュートラルとのコントラスト差は10%以上とすることで、立体感とハイライトのニュートラルの描写とから好ましい。さらに、有彩色のコントラストカーブがS形状が特に輪郭部の立体感を得やすく好ましく、特に変曲点が低明度 $20 \leq L^* \leq 70$ で低明度側が凹状、高明度側が凸であるS字状コントラスト変換がトーンジャンプも起きにくく好ましい。さらに、画像データがポートレート(人物撮影)の場合、有彩色して肌色領域の範囲について彩度調整を行うのが好ましい。

[0033] カメラなどのコントラストの測定方法としては、例えばニュートラルでグレーチャートを撮影し、有彩色でマンセルチャート等を撮影し測定することができるし、画像データの画像処理前と画像処理後とでの相関関係からその程度を算出することができる。

(8) 上記(6)項または(7)項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、前記画像データの明度が低くなるほど彩度を強調することを特徴とする。

[0034] 明度が低くなるほど彩度が強調されると、特定の色領域に属する画素に対しては可視画像上での彩度変化をさせる。特定の色領域としては、可視画像上での色値で区別され、明度で定義される明度領域ごとに、画像処理前に対して画像処理後の彩度調整を行うことで、環境光の彩度変化を抑制して立体感の向上が図られる。さらには L^*70 以上の彩度再現の傾きを0.6-1にすることで、肌色領域のつながりが滑らかでトーンジャンプが起きにくく好ましい。また、 L^*50 以下の彩度再現の傾きを1以上にすることで、顔の陰周りで彩度低下が起きにくくポートレート写真として好ましい。特に、 $L^*90, 80, 70, 60-30$ と明度が低下するにつれて彩度再現の傾きを徐々に大きくすることで、顔の陰周りで彩度低下が滑らかに抑制でき、かつ立体感が優れて好ましい。

(9) 上記(6)から(8)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、前記画像データの彩度強調の度合いを、彩度が大きくなる

に従って強調することを特徴とする。

- [0035] 彩度強調の度合いが、彩度が大きくなるに従って強調されることで、背景の画像描写でトーンジャンプが無く、かつポートレートとして顔の立体感のある好ましい画像向上ができる。さらには、 $C*15$ 以下の部分では傾きが0.6〜1.4で、 $C*15$ 以上では、 $L*50$ 、60、70、80の傾きが徐々に小さくなり、彩度再現ラインが交わらないのが背景等でよく使われる無彩色でトーンジャンプがなく画像劣化を抑止するために好ましい。

(10) 上記(6)から(9)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、前記画像データの彩度強調の度合いを、明度変化量に従って強調することを特徴とする。

- [0036] 彩度強調の度合いが明度変化量に従って強調することで、トーンジャンプが起きにくく彩度低下を抑制でき好ましいポートレート写真としての画質向上ができる。特には $L*$ の変化量と一次比例して彩度再現を強調することで顔の陰周りでの彩度低下が滑らかに抑制でき、かつ立体感が優れて好ましい。測定方法としては、例えばニュートラルはグレーチャートを撮影し、有色はマンセルチャートを撮影し測定することができる。また、画像データを作成して画像処理を行い、その画像データを測定しその色値から測定することができる。

(11) 上記(6)から(10)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、前記画像データの画像処理前よりも画像処理後の最明度の明度を低くすることを特徴とする。

- [0037] 画像処理前に対し、画像処理後で最明度の明度を低くすることで、ハイライトでの立体感の向上を得やすくなり好ましい。特に好ましくは最明度の $L*$ で3以上低下させて請求の範囲第6項から第10項のいずれか一項の本発明を組み合わせることで自然な仕上がりとなり好ましい。

(12) 上記(6)から(11)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、前記画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮することを特徴とする。

- [0038] 肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮することで、肌色の色相変動が起きにくく、か

つ陰周りでの彩度低下の抑制と立体感の向上が合わせてでき特に優れた画質向上ができ好ましい。

- [0039] これにより、可視画像上での色相を所定量圧縮変化させることに伴う部分的な画質低下を防止するために、例えば複数の色領域の何れかに属する画素に対して各々可視画像上での彩度変化が適切に処理されるように変換特性を定めることで、(6)項に記載したように、可視画像上の複数の色領域の何れかに相当する部分の色相やコントラスト変化を各々抑制したり、(8)項に記載したように、所定の色領域内に位置する画素に対する可視画像上での彩度変化の抑制割合を所定の明度領域に従って変換特性を定めることで、可視画像上の所定の色領域に相当する部分の仕上がりをさらに好ましくすることが可能となる。

(13) 上記(1)から(12)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

画像処理される画像データは、撮影時のシーンリファードデータ及び／又はRAWデータであることを特徴とする。

- [0040] 画像処理される画像データが、撮影時のシーンリファードデータ及び／又はRAWデータであるので、画像処理でのノイズの発生が起きにくくなり、かつ本発明の各種効果が得られ好ましい。処理するプロセスとしては特に限定されないが、デジタルカメラのAD変換後の画像データに行う、もしくは撮影後にAD変換した際のRAW画像データに行うのが好ましく、画像撮影の際にアプリケーションで可視、確認された後に本発明の画像処理を合わせてするのが失敗がなく好ましい。ここでいう画像データとはデジタルカメラのCCD画像データであり、RGGBのRAW画像、またはそれに他の処理、シャープネス、モアレ、階調圧縮等を施した後の画像データや実際にtiff/bmp/jpeg/mpeg等の現在公知である可視画像に変換するデータ現像する直前の画像データも含むことができる。

- [0041] さらに、画像データのDSC等の画像入力手段のプロファイルを保持し、これら入力プロファイルに基づいた変換式を作成して画像処理を行うことで、各画像での色域情報を活かしつつ、カラーマネジメントができ好ましい。さらに好ましくは、PCS (Profile Connection Space)としては色温度D50でプロファイルを保持して画像変換するのが安定にプリントできシステムとしては好ましい。またプロファイルとしては、デジタ

ル画像等の入力画像はColor Space Conversion ICCプロファイル等を用いることができる。特に好ましくは出力目標としてデバイスリンクプロファイルを用いて画像変換を入力に組み合わせて画像処理をすることが変換時の画像劣化を抑える点からも好ましい。

(14) 画像データを画像処理する画像処理手段を備える画像処理装置において、
前記画像処理手段は、加法混色で形成される透過型フィルム及び／又はモニタ用の可視の画像データに比べて、減法混色で形成する反射型プリント用の画像データの最明度を低くすることを特徴とする。

[0042] 記録された画像データを処理する場合において、加法混色で形成される透過型フィルム及び／又はモニタ用の可視の画像データに比べて、減法混色で形成する反射型プリント用の画像データの最明度を低くすることで、加法混色で形成される透過型フィルム及び／又はモニタ用の可視の画像データと、減法混色で形成する反射型プリント用の画像データとを対応させてかつ適切な色再現にすることができる。

[0043] さらに好ましくは、反射型プリントに用いる画像データのハイライトの γ が+3%以上軟調とか、最明度が L^* で3〜10以上低いのが、画像データでかぶりが少なくかつ反射物で好ましいプリントが得られる。またハイライト又は最明度点のカラーバランスが反射の画像データの方が+マゼンタにすることができるようにすることで、日本、アジアなどでの好ましい色再現にすることができる。

(15) 上記(1)から(14)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、
前記画像処理手段は、画像処理を施した画像データを、画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換することを特徴とする。

[0044] 画像処理を施した画像データを、画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換することで、銀塩媒体、インクジェット媒体、昇華型媒体等の異なった出力毎に画像変換をすることで反射でのこれらの好ましい出力物を得ることができ好ましい。

(16) 上記(1)から(15)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、
前記画像処理手段は、
前記画像データの入力カラー画像信号を画像入力手段の特性に基づいて標準色

空間に置ける信号に変換する第1の変換手段と、前記標準色空間に置ける信号を画像出力手段の特性に基づいて変換する第2の変換手段と、第2の変換手段によって変換された標準色空間に置ける信号を出力カラー画像信号に変換する第3の変換手段とを備えることを特徴とする。

[0045] 画像データの出力カラー画像信号を画像入力手段の特性に基づいて標準色空間に置ける信号に変換し、前記標準色空間に置ける信号を画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換することで、各画像での色域情報をさらに各媒体で活かしてカラーマネージメントをし、銀塩媒体、インクジェット媒体、昇華型媒体等の異なった出力毎に各画像の色域情報を得ることができ好ましい。さらに好ましくは、標準色空間としては色温度D50でプロフィールを保持して画像変換するのが観察した際との際が小さく好ましい。また変換はLUT(Look Up Table)と呼ばれる出力特性を定義した関数を用いるのが汎用性が高く安定で好ましい。また、入力と出力目標の変換に、さらに前記2つの変換を組み合わせるようにした変換をする(第3の変換式などを作成する)ことが変換のノイズ、容易性から好ましい。

[0046] 標準区間に置ける信号を画像出力手段の特性に基づいた出力カラー画像信号への変換が、ガマットマッピングに基づいた変換であることで、各画像での色域情報をさらに各媒体で活かしてカラーマネージメントしつつ色飽和を起こしにくくして、銀塩媒体、インクジェット媒体、昇華型媒体等での異なった出力でも安定で高品質なプリントが得ることができ好ましい。

[0047] 特に好ましくは、高彩度での明度を落として広い出力色再現領域を与えるように画像処理後のカラー画像信号をガマットマッピングするのが今までのアナログ写真同等の重厚感を付与でき好ましい。また、各々の出力再現領域が狭い場合に、高彩度になるに従い、彩度圧縮をして飽和させないのがトーンジャンプを抑制し好ましい。

(17) 上記(1)から(16)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、前記画像データの出力形式における色再現範囲に基づき、画像処理前の画像データの色域より広い色域を用いて彩度変化の飽和が生じない画像処理を行うことを特徴とする。

[0048] 前記画像データの出力形式に置ける色再現範囲に基づき、画像処理前の画像デ

一タの色域より広い色域を用いて彩度変化の飽和が生じない画像処理を行うことで、色相再現角の圧縮、彩度変換、強調をした際に、画像データの狭い色域で変換する事による色飽和とトーンジャンプを抑制でき好ましい。特に限定はされないが、内部画像処理としての色域として、16bit、またはsRGB64、Jpeg2000、ERI-jpeg等の広い色域を使って画像処理をすることで色再現を保持しつつ色飽和が抑制できるので好ましい。

(18) 上記(1)から(17)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、画像入力手段のプロファイルを保持した画像データを画像処理することを特徴とする。

[0049] 前記画像データの画像入力手段のプロファイルを保持した画像データを画像処理することで、安定したカラーマネージメントができ高品質な画像及びおよびプリントを得ることができ好ましい。

(19) 上記(1)から(18)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、ハロゲン化銀塩の媒体出力用の画像データに画像処理することを特徴とする。

[0050] 画像処理が銀塩媒体出力を前提とすることで特にアナログ写真と同様の光沢感をもち色再現に優れたプリントを得ることができ好ましい。

[0051] 特に限定はされないが、出力媒体としては、銀塩カラーペーパーやポジ型銀塩フィルムが好ましく、変換する際には、銀塩の色域が狭いことがあるためにRGB→Lab変換でガマットマッピングするのが色飽和を抑制しつつ光沢感に優れ、アナログ同等の重厚感も付与でき好ましい。

(20) 上記(1)から(19)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、静物の画像データに比べて、人物の画像データの肌色領域での色相再現角の圧縮を大きくすることを特徴とする。

[0052] 静物(物撮り)の画像データに比べて、人物(ポートレート)の画像データの肌色領域での色相再現角の圧縮を大きくすることで、ポートレート以外のシーンでも立体感に優れ、物体の表面の描写を損ねず好ましい画像を安定に生成することができ好ましい。

(21) 上記(1)から(20)のいずれか一項に記載の画像処理装置において、
前記画像処理手段は、画像データのシーン判別及び／又は顔抽出を行い、その結果に基づいて画像処理の変換条件を変えることを特徴とする。

[0053] 画像データのシーン判別及び／又は顔抽出を行い、その結果に基づいて画像処理の変換条件を変えることで、ポートレート以外のシーンでも安定に撮影の環境変動が抑制でき優れた色再現を得ることができる。特に限定されないが、シーン判別で選択できるようにするとか、また肌色領域の大きさ及び／又は顔認識での各因子でのアルゴリズムに従いある条件でポートレートか物撮りかを判定して適宜本発明の効果を損ねないようにして選択して用いることができるし、また色温度を検出して色相目標角を制御したり、さらにはこれらの因子で重み付けをして、本発明の、色相圧縮量、目標角度、圧縮方法、そして有彩色とニュートラルとのコントラスト差、コントラスト形状、さらには彩度強調の量、方法、画像処理でのガンママッピング方法、量を考慮して画像処理を変えて行うことが特に好ましい。

(22) 画像撮影装置は、
被写体を撮影して画像データを生成する撮影手段と、
上記(1)から(21)のいずれか一項に記載の画像処理装置とを備え、
前記画像処理手段は、前記撮影手段により生成された画像データを画像処理することを特徴とする。

(23) 画像処理システムは、
画像データを入力する画像入力手段と、
画像データを出力する画像出力手段と、
請求の範囲第1項から第21項のいずれか一項に記載の画像処理装置とを備え、
前記画像処理手段は、前記画像入力手段から入力された画像データを画像処理して前記画像出力手段に出力することを特徴とする。

(24) 画像データを画像処理する画像処理方法において、
画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮する画像処理工程を含むことを特徴とする。

(25) 上記(24)項に記載の画像処理方法において、

前記画像処理工程において、前記肌色領域の範囲を、特定された目標の目標色相再現角に収束させて前記色相再現角を圧縮することを特徴とする。

(26) 上記(24)項または(25)項に記載の画像処理方法において、

前記画像処理工程において、色温度及び最明度に基づいて、前記肌色領域の範囲の色相再現角の圧縮の中心及び／又は圧縮量を変えることを特徴とする。

(27) 上記(24)から(26)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、

前記画像処理工程において、前記肌色領域の範囲をある特定に決められた目標の目標色相再現角に収束させる場合に、前記色相再現角の圧縮の度合いを、前記目標色相再現角から離れるに従って大きくすることを特徴とする。

(28) 上記(24)から(27)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、

前記画像処理工程において、前記色相再現角の圧縮の度合いを、彩度が高くなるに従って小さくすることを特徴とする。

(29) 画像データを画像処理する画像処理方法において、

画像データのニュートラルのコントラストを軟調にし、他の有彩色のコントラストを硬調にする画像処理工程を含むことを特徴とする。

(30) 上記(29)項に記載の画像処理方法において、

前記画像処理工程において、前記画像データの有彩色のコントラストとニュートラルとのコントラストとの差を5%以上にすることを特徴とする。

(31) 上記(29)項または(30)項に記載の画像処理方法において、

前記画像処理工程において、前記画像データの明度が低くなるほど彩度を強調することを特徴とする。

(32) 上記(29)から(31)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、

前記画像処理工程において、前記画像データの彩度強調の度合いを、彩度が大きくなるに従って強調することを特徴とする。

(33) 上記(29)から(32)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、

前記画像処理工程において、前記画像データの彩度強調の度合いを、明度変化量に従って強調することを特徴とする。

(34) 上記(29)から(33)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、

前記画像処理工程において、前記画像データの画像処理前よりも画像処理後の最明度の明度を低くすることを特徴とする。

(35) 上記(29)から(34)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、
前記画像処理工程において、前記画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮することを特徴とする。

(36) 上記(24)から(35)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、
画像処理される画像データは、撮影時のシーンリファードデータ及び／又はRAWデータであることを特徴とする。

(37) 画像データを画像処理する画像処理方法において、
加法混色で形成される透過型フィルム及び／又はモニタ用の可視の画像データに比べて、減法混色で形成する反射型プリント用の画像データの最明度を低くする画像処理工程を含むことを特徴とする。

(38) 上記(24)から(37)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、
前記画像処理工程において、画像処理を施した画像データを、画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換することを特徴とする。

(39) 上記(24)から(38)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、
前記画像処理工程は、
前記画像データの入力カラー画像信号を画像入力手段の特性に基づいて標準色空間に置ける信号に変換する第1の変換工程と、前記標準色空間に置ける信号を画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換する第2の変換工程と、を含む前記標準色空間の第3の変換工程を含むことを特徴とする。

(40) 上記(24)から(39)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、
前記画像処理工程において、前記画像データの出力形式における色再現範囲に基づき、画像処理前の画像データの色域より広い色域を用いて彩度変化の飽和が生じない画像処理を行うことを特徴とする。

(41) 上記(24)から(40)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、
前記画像処理工程において、画像入力手段のプロファイルを保持した画像データを画像処理することを特徴とする。

- (42) 上記(24)から(41)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、
前記画像処理工程において、ハロゲン化銀塩の媒体出力用の画像データに画像処理することを特徴とする。
- (43) 上記(24)から(42)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、
前記画像処理工程において、静物の画像データに比べて、人物の画像データの肌色領域での色相再現角の圧縮を大きくすることを特徴とする。
- (44) 上記(24)から(43)のいずれか一項に記載の画像処理方法において、
前記画像処理工程において、前記画像データのシーン判別及び／又は顔抽出を行い、その結果に基づいて画像処理の変換条件を変えることを特徴とする。
- (45) コンピュータに、
画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮する画像処理機能、
を実現させるためのプログラムである。
- (46) 上記(45)項に記載のプログラムにおいて、
前記画像処理機能は、前記肌色領域の範囲を、特定された目標の目標色相再現角に収束させて前記色相再現角を圧縮することを特徴とする。
- (47) 上記(45)項または(46)項に記載のプログラムにおいて、
前記画像処理機能は、色温度及び最明度に基づいて、前記肌色領域の範囲の色相再現角の圧縮の中心及び／又は圧縮量を変えることを特徴とする。
- (48) 上記(45)から(47)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、
前記画像処理機能は、前記肌色領域の範囲をある特定に決められた目標の目標色相再現角に収束させる場合に、前記色相再現角の圧縮の度合いを、前記目標色相再現角から離れるに従って大きくすることを特徴とする。
- (49) 上記(45)から(48)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、
前記画像処理機能は、前記色相再現角の圧縮の度合いを、彩度が高くなるに従って小さくすることを特徴とする。
- (50) コンピュータに、
画像データのニュートラルのコントラストを軟調にし、他の有彩色のコントラストを硬

調にする画像処理機能、

を実現させるためのプログラムである。

(51) 上記(50)項に記載のプログラムにおいて、

前記画像処理機能は、前記画像データの有彩色のコントラストとニュートラルとのコントラストとの差を5%以上にすることを特徴とする。

(52) 上記(50)項または(51)項に記載のプログラムにおいて、

前記画像処理機能は、前記画像データの明度が低くなるほど彩度を強調することを特徴とする。

(53) 上記(50)から(52)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、

前記画像処理機能は、前記画像データの彩度強調の度合いを、彩度が大きくなるに従って強調することを特徴とする。

(54) 上記(50)から(53)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、

前記画像処理機能は、前記画像データの彩度強調の度合いを、明度変化量に従って強調することを特徴とする。

(55) 上記(50)から(54)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、

前記画像処理機能は、前記画像データの画像処理前よりも画像処理後の最明度の明度を低くすることを特徴とする。

(56) 上記(50)から(55)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、

前記画像処理機能は、前記画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮することを特徴とする。

(57) 上記(50)から(56)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、

画像処理される画像データは、撮影時のシーンリファードデータ及び／又はRAWデータであることを特徴とする。

(58) コンピュータに、

加法混色で形成される透過型フィルム及び／又はモニタ用の可視の画像データに比べて、減法混色で形成する反射型プリント用の画像データの最明度を低くする画像処理機能、

を実現させるためのプログラムである。

(59) 上記(45)から(58)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、
前記画像処理機能は、画像処理を施した画像データを、画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換することを特徴とする。

(60) 上記(45)から(59)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、
前記画像処理機能は、
前記画像データの入力カラー画像信号を画像入力手段の特性に基づいて標準色空間に置ける信号に変換する第1の変換工程と、前記標準色空間に置ける信号を画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換する第2の変換工程と、を含む前記標準色空間の第3の変換機能を含むことを特徴とする。

(61) 上記(45)から(60)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、
前記画像処理機能は、前記画像データの出力形式における色再現範囲に基づき、画像処理前の画像データの色域より広い色域を用いて彩度変化の飽和が生じない画像処理を行うことを特徴とする。

(62) 上記(45)から(61)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、
前記画像処理機能は、画像入力手段のプロファイルを保持した画像データを画像処理することを特徴とする。

(63) 上記(45)から(62)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、
前記画像処理機能は、ハロゲン化銀塩の媒体出力用の画像データに画像処理することを特徴とする。

(64) 上記(45)から(63)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、
前記画像処理機能は、静物の画像データに比べて、人物の画像データの肌色領域での色相再現角の圧縮を大きくすることを特徴とする。

(65) 上記(45)から(64)のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、
前記画像処理機能は、前記画像データのシーン判別及び／又は顔抽出を行い、その結果に基づいて画像処理の変換条件を変えることを特徴とする。

[0054] 以下、図を参照して本発明に係る第1、第2及び第3の実施の形態を順に詳細に説明する。

第1の実施の形態

- [0055] 図1ー図13を参照して、本発明に係る第1の実施の形態を説明する。先ず、図1及び図2を参照して、本実施の形態の画像処理システムとしての画像記録装置1の装置構成を説明する。図1に、本実施の形態の画像記録装置1の外観を示す。図2に、画像記録装置1の概略構成を示す。
- [0056] ここでは画像記録装置1として、感光材料に露光して現像し、プリントを作成するものが例示されているが、これに限らず、画像情報に基づいてプリントを作成できるものであればよく、例えば、インクジェット方式、電子写真方式、感熱方式、昇華方式のプリント作成装置であってもよい。
- [0057] 画像記録装置1は、画像処理装置としての本体2の左側面にマガジン装填部3を備え、本体2内には記録媒体である感光材料に露光する露光処理部4と、露光された感光材料を現像処理して乾燥し、プリントを作成するプリント作成部5が備えられ、作成されたプリントは本体2の右側面に設けられたトレイ6に排出される。さらに、本体2の内部には、露光処理部4の上方位置に制御部7が備えられている。
- [0058] また、本体2の上部には、CRT8が配置されている。このCRT8がプリントを作成しようとする画像情報の画像を画面に表示する表示手段を構成している。CRT8の左側に透過原稿読み込み装置であるところのフィルムスキャナ部9が配置され、右側に反射原稿入力装置10が配置されている。
- [0059] フィルムスキャナ部9や反射原稿入力装置10から読み込まれる原稿として写真感光材料があり、この写真感光材料としては、カラーネガフィルム、カラーリバーサルフィルムが挙げられ、アナログカメラにより撮像した駒画像情報が記録される。フィルムスキャナ部9のフィルムスキャナでデジタル情報に変換し、駒画像情報とすることができる。また、写真感光材料がカラーペーパーの場合、反射原稿入力装置10のフラットベッドスキャナで駒画像情報にすることができる。
- [0060] また、本体2の制御部7の位置には、画像読込部14が設けられている。画像読込部14にはPCカード用アダプタ14a、フロッピー（登録商標）ディスク用アダプタ14bが備えられ、PCカード13aやフロッピー（登録商標）ディスク13bが差し込み可能になっている。PCカード13aには、デジタルカメラで撮像して複数の駒画像情報が記憶されたメモリを有する。フロッピー（登録商標）ディスク13bには、例えばデジタルカメラで撮

像して複数の駒画像情報が記憶される。

- [0061] CRT8の前側に操作部11が配置され、この操作部11に情報入力手段12が設けられ、情報入力手段12は、例えばタッチパネル等で構成される。駒画像情報を有する記録媒体としては、マルチメディアカード、メモリーステック、MDデータ、CD-ROM、DVD-ROM等としてもよい。
- [0062] なお、操作部11、CRT8、フィルムスキャナ部9、反射原稿入力装置10、画像読込部14は、本体2に一体的に設けられて装置の構造となっているが、いずれか1つ以上を別体として設けてもよい。
- [0063] さらに、本体2の制御部7の位置には、画像書込部15が設けられている。画像書込部15にはFD用アダプタ15a、MO用アダプタ15b、光ディスク用アダプタ15cが備えられ、FD16a、MO16b、光ディスク16cが差し込み可能になっており、画像情報を画像記録メディアに書き込むことができるようになっている。
- [0064] さらに制御部7には図示されない通信手段が設けられており、施設内の別のコンピュータやインターネット等を介した遠方のコンピュータから直接、撮像画像を表す画像信号とプリント命令を受信し、所謂ネットワークプリンタ装置として機能することが可能になっている。
- [0065] 画像記録装置1の制御部7は、情報入力手段12からの指令情報に基づき、フィルムスキャナ部9や反射原稿入力装置10からの原稿情報の読み込みを行い、画像情報を得てCRT8に表示する。
- [0066] また、画像記録装置1はデータ蓄積手段80を有する。データ蓄積手段80に画像情報とそれに対応する注文情報(どの駒の画像から何枚プリントを作成するかの情報、プリントサイズの情報等)、及びプリントでの画像処理条件等の情報とを記憶し順次蓄積する。フィルムスキャナ部9からは、アナログカメラにより撮像されたネガフィルムを現像して得られる現像済のネガフィルムNからの駒画像データが入力され、反射原稿入力装置10からは駒画像を印画紙に焼き付けて現像処理したプリントPからの駒画像データが入力される。
- [0067] また、制御部7は、画像処理部70を有し、この画像処理部70で画像信号を本発明の画像処理をほどこして露光用画像情報を形成し、露光処理部4に送る。

- [0068] 露光処理部4では、感光材料に画像の露光が行われ、この感光材料をプリント作成部5に送り、プリント作成部5で露光された感光材料を現像処理して乾燥し、プリントP1、P2、P3を作成する。プリントP1はサービスサイズ、ハイビジョンサイズ、パノラマサイズ等であり、プリントP2はA4サイズ、プリントP3は名刺サイズのプリントである。
- [0069] この画像記録装置1には、デジタルカメラにより撮像して記憶されたPCカード13aやフロッピー（登録商標）ディスク13bの駒画像情報を読み出して転送する画像読込部14が備えられている。この画像読込部14には、画像転送手段30としてPCカード用アダプタ、フロッピー（登録商標）ディスク用アダプタ等が設けられている。PCカード用アダプタ14aにPCカード13aを差し込み、またはフロッピー（登録商標）ディスク用アダプタ14bにフロッピー（登録商標）ディスク13bを差し込み、PCカード13aやフロッピー（登録商標）ディスク13bに記録された駒画像情報を読み取りマイクロコンピュータで構成される制御部7へ転送する。PCカード用アダプタ14aとしては、例えばPCカードリーダーやPCカードスロット等が用いられる。
- [0070] また、画像書込部15には、画像搬送部31としてFD用アダプタ15a、MO用アダプタ15b、光ディスク用アダプタ15cが備えられ、FD16a、MO16b、光ディスク16cが差し込み可能になっており、画像情報を画像記録メディアに書き込むことができるようになっている。
- [0071] また、画像処理部70に接続された、図示されない通信手段を用いて、本発明の画像処理を施した後の撮影画像を表す画像信号と付帯するオーダ情報を、施設内の別のコンピュータやインターネット等を介した遠方のコンピュータに対して送付することも可能になっている。
- [0072] このように画像記録装置1は、各種デジタルメディアの画像、及び画像原稿を分割測光して得られた画像情報を取り込む画像入力手段と、この画像入力手段から取り入れた入力画像の画像データに本発明の画像処理を施す画像処理手段と、処理済の画像を表示、またはプリント出力、あるいは画像記録メディアに書き込む画像出力手段と、通信回線を介して施設内の別のコンピュータやインターネット等を介した遠方のコンピュータに対して画像信号と付帯するオーダ情報を送信するオーダ通信手段とを有する。画像入力手段は、各種デジタルメディアの画像の画像情報を取り込む

画像読込部14と、画像原稿を分割測光して得られた画像情報を取り込むフィルムスキャナ部9と、反射原稿入力装置10と、図示されない通信手段から構成される。画像処理手段は、画像処理部70に備えられ、また画像出力手段は、画像の表示を行なうCRT8と、プリント出力する露光処理部4と、プリント作成部5と、画像記録メディアに書き込む画像書込部15と、図示されない通信手段とから構成されている。

[0073] 図3に、画像処理部70の概略構成を示す。画像処理部70内の画像調整処理部71は、図3に示すように、本発明の画像処理を言う色再現変換部7bと第1の画像処理部7aとで構成される。フィルムスキャナ部9から入力された画像信号は、フィルムスキャンデータ処理部72において、フィルムスキャナ部9固有の校正操作・ネガ原稿の場合のネガポジ反転・グレースバランス調整・コントラスト調整などが施され、画像調整処理部71に送られる。また、フィルムサイズ・ネガポジ種別・フィルムに光学的或いは磁氣的に記録されたISO感度、メーカー名、主要被写体に関わる情報・撮影条件に関する情報(例えばAPSの記載情報内容)などが、併せて画像調整処理部71に送られる。

[0074] また、反射原稿入力装置10から入力された画像信号は、反射原稿スキャンデータ処理部73において、反射原稿入力装置10固有の校正操作・ネガ原稿の場合のネガポジ反転・グレースバランス調整・コントラスト調整などが施され、画像調整処理部71に送られる。

[0075] 画像転送手段30又は通信手段1aから入力された画像信号は、画像データ書式解読処理部74において、その信号のデータ書式に従い必要に応じて圧縮符号の復元・色信号の表現方法の変換等を行ない、画像処理部70内の演算に適したデータ形式に変換されて画像調整処理部71に送られる。また、画像信号のヘッダ情報・タグ情報から取得したDSC(デジタルカメラ)のメーカー名、機種名、主要被写体に関わる情報及び撮影条件に関する情報が、併せて画像調整処理部71に送られる。

[0076] この他、フィルムスキャナ部9、反射原稿入力装置10、画像転送手段30、通信手段1aからの主要被写体に関わる情報及び撮影条件に関する情報を補足・補充する形で、操作部11から該情報を画像調整処理部71に送る事もできる。出力画像の大きさについての指定は操作部11から入力されるが、この他に通信手段1aへ送られた出

力画像の大きさについての指定や、画像転送手段30が取得した画像信号のヘッダ情報・タグ情報に埋め込まれた出力画像の大きさについての指定があった場合には、画像データ書式解読処理部74が該情報を検出し、画像調整処理部71へ転送する。

[0077] なお、第1の画像処理部7aで実行される画像処理としては、操作部11又は制御部7Aの指令に基づき、フィルムスキャナ部9、反射原稿入力装置10、画像転送手段30、通信手段1aから受け取った画像データに対して、例えば画像のグレースケール調整、濃度調整、階調コントロール、画像の超低周波輝度成分の階調を圧縮するハイパートーン処理、粒状を抑制しながらシャープネスを強調するハイパーシャープネス処理等の出力画像の画質向上のための画像処理が挙げられる。また、画像を意図的に変更する画像処理(例えば人物を細身に仕上げたり、しわ除去等をさせるための画像処理等)等の画像処理も実行してもよく、その後に本発明に係わる画像処理としての色再現変換部を通して本発明の、色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、彩度、最明度の調整を行いCRT固有処理部75、プリンタ固有処理部76、77、画像データ書式作成処理部78、データ蓄積手段80へ処理済みの画像信号を送出する。本発明は、本発明の効果を妨げずノイズ、周波数等の処理で問題ない範囲で、第1の画像処理部7aの画像処理前に本発明の色再現変換を行っても構わない。

[0078] CRT固有処理部75では、画像調整処理部71から受け取った画像データに対して、必要に応じて画素数変更・カラーマッチング等の処理を行ない、制御情報等表示が必要な情報と合成した表示用の信号をCRT8に送出する。

[0079] プリンタ固有処理部76では、必要に応じてプリンタ固有の校正処理・カラーマッチング・画素数変更等を行ない、露光処理部4に画像信号を送出する。画像記録装置1に、さらに大判インクジェットプリンタなど、外部プリンタPRを接続する場合には、接続する外部プリンタPRごとにプリンタ固有処理部77を設け、適正なプリンタ固有の校正処理・カラーマッチング・画素数変更等を行なうようにする(後述詳細)。画像データ書式作成処理部78においては、画像調整処理部から受け取った画像信号に対して、必要に応じてJPEG、TIFF、Exif等に代表される各種の汎用画像フォーマットへの変換を行ない、画像書込部15や通信手段1bへ画像信号を転送する。

- [0080] 以上の、フィルムスキャンデータ処理部72、反射原稿スキャンデータ処理部73、画像データ書式解読処理部74、画像調整処理部71、CRT固有処理部75、プリンタ固有処理部76、77、画像データ書式作成処理部78という区分は、画像処理部70の機能の理解を助ける為に設けた区分であり、必ずしも物理的に独立したデバイスとして実現される必要はなく、たとえば単一のCPUにおけるソフトウェア処理の種類の区分として実現されてもよい。
- [0081] 図4に、色再現変換部7bの概略構成を示す。図4に示すように、色再現変換部7bは、入力された画像データが表す画像の濃度が出力画像（印画紙に画像を記録する出力形式において印画紙上に可視化された画像や、CD-Rに画像データを記録する出力形式において記録した画像データを用いてCRTに表示した画像：これらの画像は本発明に係る可視画像に対応している）上で適正に再現されるように入力された画像データの濃度を変換するための濃度変換用ルックアップテーブル（LUT）7b1、色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、彩度、最明度の調整が指示された場合に出力画像の色相、コントラスト、最明度、彩度調整を行うための3次元ルックアップテーブル（3D-LUT）7b2が順に接続されて構成されており、画像データの出力端にはCRT、プリンタ及びCD-R等の画像書き込み手段が各々接続されている。
- [0082] また、出力調整用3D-LUT（詳細は後述）7b3は、出力デバイス特性データを受け取ってガマットマッピングを行う場合の画像処理手段に対応している。
- [0083] また、画像処理部70には操作部11及び制御部7Aが接続されている。この部分では、例えば前述のマイクロコンピュータの入出力ポートに接続されたキーボードやマウスで構成することができる、表示された出力画像を検定したオペレータはキー補正を操作し、検定結果を入力する。そして検定を経て処理条件が確定すると、確定した処理条件を画像処理部70へ通知する。
- [0084] 次に本実施の形態の作用について、画像記録装置1の画像処理部70で実行される画像調整処理を示す図5を参照しながら説明する。図5に、画像調整処理を示す。なお、この画像調整処理はフィルムスキャナ部9に単一の画像データを読み込みが実施される毎に画像処理部70で実行される。
- [0085] 先ず、スキャンされてデータ蓄積手段80に記憶された低解像度画像データを取り

込み、画像中の主要部(例えば人物の顔に相当する領域(顔領域))の抽出や、各種の画像特徴量の演算等の処理から成る画像データの解析を行う(ステップS11)。また、ステップS11で画像データを解析した結果に基づいて、高解像度で取り込んだ画像データに対して実行される画像処理の最適な処理条件を演算し、演算した処理条件を第1の画像処理部7aへ通知する(ステップS12)。なお、操作部11、制御部7Aは、静物の画像データに比べて、人物の画像データの肌色領域での色相再現角の圧縮を大きくするための指示又は指定や、画像データのシーン判別及び／又は顔抽出を行い、その結果に基づいて画像処理の変換条件を変えるための指示又は指定を、入力するための手段に対応する。

- [0086] 本実施の形態では画像の出力形式として、CRT8への画像の表示(モニタ表示)、プリンタ(露光処理部4、プリント作成部5、外部プリンタPRなど)による印画紙等への画像の記録(プリント出力)、及び画像書き込み部(CD-R等の書き込み)への3種類の出力形式が用意されているが、CD-Rに書き込まれた画像データは一般にCRTモニタへの表示に用いられるので、該画像データはCRTモニタに表示する際に特別な後処理を施すことなくCRT8モニタ上に好ましい画像品質で表示されることができる。
- [0087] 本実施の形態ではモニタ表示用の濃度変換データとCD-R書き込み用の濃度変換データを共通化でき、データ蓄積手段80には、プリント出力用と、モニタ表示／CD-R書き込み用の2種類の濃度変換データを蓄積し記憶することができる。本発明は、プリント出力用に特に用いることが好ましいが、指示により必要とあればモニタ表示／CD-R書き込み用へも用いることができる。
- [0088] そして、データ蓄積手段80に記憶されている低解像度画像データに対し、第1の画像処理部7aによって各種の画像処理を実行させると共に、色再現変換部7bによって色再現変換処理(この場合は濃度変換用LUT7b1による濃度変換処理のみ)を実行させる(ステップS13)。
- [0089] これにより、第1の画像処理部7aはスキャナ部9から低解像度画像データを取り込み、先のステップS12の処理によって通知された処理条件に基づき、高解像度画像データを対象として第1の画像処理部7aで行われる画像処理と等価な画像処理を低解像度画像データに対して行って推定した画像データを生成する(ステップS14)。

第1の画像処理部7aによって生成された画像データは、色再現変換部7bの濃度変換用LUT7b1により、CRT8に表示された画像が、露光処理／出力することで得られる反射媒体、透過媒体等の印画紙やフィルムと見え方が適切に表現される(カラーマネジメントされている状態になる)ように濃度変換される。

[0090] そして、色再現変換部7bによる色再現処理を経た画像データをCRT8に出力させることで、前記画像データが表す画像を出力画像としてCRT8に表示させる(ステップS15)。ステップS15において、CRT8に表示された出力画像に対する検定を要請するメッセージをCRT8に併せて表示させて出力画像の各部の仕上がり等をオペレータに検定させることもできる。

[0091] なお、CRT8に出力画像を表示し出力画像に対する検定を要請する場合には、オペレータはCRT8に表示された出力画像を確認し、画質が適正か否か、すなわち第1の画像処理部7aで演算された処理条件が適正か否か、出力画像の色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト差、彩度、最明度等が適切か否かを検定し、検定結果を表す情報を操作部11から例えばキー補正で入力することができる。

[0092] そして、オペレータが操作部11を介して入力した検定結果を表す情報が「検定OK」を意味する情報か否か判定する(ステップS16)。「検定OK」を意味する情報が入力された場合(ステップS16;YES)、ステップS24へ移行する。検定結果を表す情報として、画像処理条件の修正を指示する情報又は画像の彩度の調整を指示する情報が入力された場合、オペレータによる検定結果が「検定NG」であると判断し(ステップS16;NO)、ステップS17へ移行する。

[0093] ステップS17では、入力された検定結果を表す情報が画像の色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度のどの調整を指示する情報かを判定する。色再現変換部以外の画像処理の処理条件の修正を指示する情報が入力された場合(ステップS17;NO)、先のステップS13で演算した画像処理の処理条件を入力された指示に応じて修正し、修正した処理条件を第1の画像処理部7aに通知し(ステップS18)、ステップS14に戻る。

[0094] これにより、第1の画像処理部7aでは、修正された処理条件に従って推定した画像データを再生成する処理を行い、再度推定して生成された画像データが色再現変換

部7bの濃度変換用LUT7b1による濃度変換を経てCRT8に出力されることで、入力された修正指示に応じて修正した処理条件に基づいた画像がCRT8に出力再表示される。CRT8に再表示された出力画像をオペレータが目視で確認することにより、オペレータは先に入力した修正指示の内容が適正か否かを容易に判断することができる。

[0095] 一方、CRT8に表示された出力画像に対し、色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整が適切でないか、調整が必要であると判断した場合、オペレータは操作部11を介して画像の色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整を指示する情報(詳しくは、調整量を指示する情報やその他の情報)を入力することができる。なお、本実施の形態では色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整は増加・軽減方向の両者が設定可能である。オペレータが調整を指示する情報を入力した場合(ステップS17;YES)、ステップS19へ移行する。

[0096] ステップS19以降では、色再現変換部7bの色相、コントラスト、最明度、彩度の調整用3D-LUT7b2によって上記画像の各特徴量を調整するための処理を行うが、この処理の説明に先立ち、色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整用3D-LUT7b2によって画像の色再現の調整を行う際に調整用3D-LUT7b2にセットされる各々の調整データについて説明する。

[0097] 画像処理部70とつながるデータ蓄積手段80には、出力画像上での色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度を調整用3D-LUT7b2によって調整するための色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整データが予め記憶(登録)されている。この調整データは、調整前の画像データの個々の画素のRGB値と彩度調整後の画像データの個々の画素のRGB値を対応付けるデータであり、出力画像上での色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度を、個々の画素毎に調整量を基準として変化させると共に、所定の色領域に属する画素については色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度変化が変換できるように画像データを変換する変換特性とすることもできる。その場合はこれらの色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整データは、画像処

理の変換データに対応してデータ蓄積手段80に記憶しておくことができる。

[0098] 調整データは、例として下記の表1、表2及び表3に示すように、画像の出力形式及び画像に対する各特徴量の強調、圧縮量、変換方法等で複数用意されデータ蓄積手段80に記憶されている。表1に、色相の調整データの一例を示す。表2に、有彩色とニュートラルとのコントラストの調整データの一例を示す。表3に、最明度の調整データの一例を示す。

[0099] [表1]

	色相圧縮量	X0.6	X0.6	X0.6	X0.8	X0.8	X0.8	....
	色相目標角	50°	50°	50°	45°	45°	45°	....
	色相で圧縮	均等	均等	不均等	均等	均等	不均等	....
	彩度で圧縮	均等	S次	S次	均等	S次	S次	....

出力形式	プリント反射型	DHP1	DHP2	DHP3	DHP4	DHP5	DHP6	
	フィルム透過型	DHF1	DHF2	DHF3	DHF4	DHF5	DHF6	
	モニター表示	DH1	DH2	DH3	DH4	DH5	DH6	
	CD-R等							

[0100] [表2]

	コントラスト差	0.10	0.15	0.20	0.15	0.20	0.25	....
	有彩色ガンマ	X1.05	X1.10	X1.15	X1.05	X1.10	X1.15	....
	Nガンマ	X0.95	X0.95	X0.95	X0.9	X0.9	X0.9	....
	彩度強調	X1.2	X1.2	X1.2	X1.5	X1.5	X1.5	....
	強調方法	均等	S次	S次	均等	S次	S次	....
出力形式	プリント反射型	DCP1	DCP2	DCP3	DCP4	DCP5	DCP6	
	フィルム透過型	DCF1	DCF2	DCF3	DCF4	DCF5	DCF6	
	モニター表示	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	
	CD-R等							

[0101] [表3]

	明度圧縮量	ΔL^*-5	ΔL^*-8	ΔL^*-5	ΔL^*-8	....
	明度の色相	-	-	+M	+M	....
	ハイライト γ	-	-	-5%	-5%	....

出力形式	プリント反射型	DMP1	DMP2	DMP3	DMP4	
	フィルム透過型	DMF1	DMF2	DMF3	DMF4	
	モニター表示	DM1	DM2	DM3	DM4	
	CD-R等					

[0102] 色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整データは、例えば以下で説明するようにして設定されている。まず画像データ上での各色成分(本実施

の形態ではRGB)毎の濃度値(以下単にRGB値という)と、該画像データを用いて画像を出力したときの出力画像上での $L^*a^*b^*$ ($L^*a^*b^*$ はCIEが均等知覚色空間として推奨した表色系であり、 L^* は明度指数、 a^*b^* は知覚色度)と、の関係を個々の出力形式毎に求める。具体的には、様々な色(RGB値の組み合わせが互いに異なる色)のパッチを画像として出力し、出力画像上での個々のパッチの $L^*a^*b^*$ を測定器によって測定することを個々の出力形式毎に行う。

- [0103] そして、パッチを作成していない色については、個々の出力形式毎に、画像データ上でのRGB値と出力画像上での $L^*a^*b^*$ の値との関係を補間演算によって求めることで、画像データ上でのRGB値と出力画像上での $L^*a^*b^*$ の値との関係を出力画像上での色再現域の全域に亘って求める。これにより、画像データ上での $L^*a^*b^*$ 値と出力画像上での $L^*a^*b^*$ の値との関係が求まることになる。また、画像データ上でのRGB値と出力画像上での $L^*a^*b^*$ の値との関係も同時に求めて用いることもできる。
- [0104] なお、調整用3D-LUT7b2は、調整データとして、画像データ上でのRGB値の全ての組み合わせに対応する調整後の $L^*a^*b^*$ 又はRGB値を全て記憶し、色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度を調整する前の $L^*a^*b^*$ 、RGB値が入力されると対応する調整後の $L^*a^*b^*$ 、RGB値を単に読み出して出力するように構成することも可能であるが、この場合、個々の調整データのデータ量が膨大なものとなるので、調整用3D-LUT7b2及びデータ蓄積手段80として膨大な記憶容量のメモリが必要となるという問題がある。
- [0105] このため、画像データ上での $L^*a^*b^*$ 、RGB値の全ての組み合わせに対応する色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整後の $L^*a^*b^*$ 、RGB値に対し、適当に間引きして調整データを構成すると共に、調整用3D-LUT7b2を、入力された調整前の $L^*a^*b^*$ 、RGB値に対応する調整後の $L^*a^*b^*$ 、RGB値が調整データとして記憶されていない場合には、調整前の色値に対応する調整後の色値を、調整データとして記憶されている調整後の色値から補間演算によって求めることが好ましい。これにより、調整用3D-LUT7b2及びデータ蓄積手段80として必要な記憶容量を削減することができる。
- [0106] そして、オペレータによって操作部11が操作されることで指示された色相、有彩色

とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整量を検知する(ステップS19)。次いで、データ蓄積手段80に記憶されている調整データのうち、「モニタ表示／CD-R書込み」に対応する調整データで、かつ対応する調整量が指示されたその調整量に一致する色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整データを取り込む(ステップS20)。

[0107] 本実施の形態では、ステップS19において、オペレータによる指示以外でも、シーン判別、解析結果で「調整要」の場合には、ステップS12で検出された特徴量によって最適な組み合わせを算出して色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整量を検出することで対処することもできる。

[0108] なお、本実施の形態では、調整量に一致するデータが存在しない場合も生じ得るが、このような場合、ステップS20では、対応する調整量が指示された調整量に近い複数の調整データを取り込むことで対処することもできる。

[0109] 次いで、対応する調整量が指示された調整量に一致する調整データがデータ蓄積手段80に記憶されていたか否か、すなわち調整データの補間演算が必要か否か判定する(ステップS21)。補間演算が必要でない場合(ステップS21;NO)、何ら処理を行うことなくステップS23へ移行する。補間演算が必要であり、複数の調整データを取り込んだ場合(ステップS21;YES)、取り込んだ複数の調整データに基づいて、対応する調整量が指示された調整量に一致する各々の調整データを補間演算によって求めることができる(ステップS22)。そして、求められた調整データを色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整用3D-LUT7b2にセットし(ステップS23)、ステップS14に移行する。

[0110] これにより、第1の画像処理部7aで推定した画像データが再生成され、再生成された画像データは、色再現変換部7bの濃度変換用LUT7b1によって濃度変換された後に色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整用3D-LUT7b2に入力される。そして調整用3D-LUT7b2に入力された画像データは、調整用3D-LUT7b2によって各画素毎に色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整後の画像データに変換されてCRT8に出力され、調整された出力画像としてCRT8に表示される。

- [0111] なお、色再現変化を抑制すべき色領域が指定されたか否か判定し色再現変換を各色相ごとにさらに調整したい場合などには、特に限定するわけではないがステップS23とS24との間にそれらの判断と調整用データの微調整を行うようにすることもできる。
- [0112] 前述のように、彩度などの調整用3D-LUT7b2にセットされた色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整データは、CRT8に表示された出力画像上での色再現範囲に基づいて(詳しくは画像データ上でのRGB値とCRT8に表示された出力画像上での $L^*a^*b^*$ の値($L^*C^*H^*$ の値)との関係に基づいて)設定されたデータであり、対応する色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整量が指示された各調整量に一致しており、所定の色領域(すなわち、色相角0〜90度の所定範囲に相当する色領域)に属する画素では、色相再現角が圧縮され、またさらにある特定に決められた目標の色相角に収束させられたり、色温度、ホワイトポイントに従い、肌色領域の色相圧縮の中心及び／又は圧縮量を変えて処理されたり、決められた目標の色相角から離れるに従って大きく圧縮されたり、彩度が高くなるに従って小さく圧縮するように色相変換されるように画像データを変換する変換特性となっている。
- [0113] ここで、上記画像データの変換の例を示す。図6に、線形の色相再現角の圧縮の一例を示す。図6に示すように、 a^* 及び b^* 空間において、画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮した。図7に、非線形の色相再現角の圧縮の一例を示す。図7に示すように、肌色領域の範囲を、特定された目標の目標色相再現角(中心角)に収束させるとともに、色相再現角の圧縮の程度を、彩度 C^* が高くなるに従って小さくするように非線形に色相再現角を圧縮し、特に肌色の色相ずれの低減が認められ好ましい色再現処理をすることができた。また、色相再現角の圧縮の程度を、目標色相再現角から離れるに従って大きくしてもよい。また、色温度及び最明度に基づいて、肌色領域の範囲の色相再現角の圧縮の中心及び／又は圧縮量を変えることとしてもよい。
- [0114] さらに、ニュートラルのコントラストを軟調にし、他の有彩色のコントラストを硬調にしてコントラスト差を強調し、明度が低くなるほど彩度が強調され、彩度が大きくなるに

従って彩度強調の度合いが強調され、またさらには、明度変化量に従って強調され、必要とあれば、ホワイトポイント(最明度)の明度が圧縮され低くされるように、彩度とコントラスト変換されるように画像データを変換する変換特性となっている。

- [0115] 図8に、変換前に対する変換後の無彩色と有彩色とのコントラスト(bit)の関係の一例を示す。図9に、変換前に対する変換後の無彩色と有彩色とのコントラスト(L*)の関係の一例を示す。例えば、図8及び図9に示すように、変換前に対する変換後のコントラストを、ニュートラルのコントラストを軟調にし、他の有彩色のコントラストを硬調にした。このため、立体感が付与でき好ましい色再現処理を得ることができた。また、画像データの有彩色のコントラストとニュートラルとのコントラストとの差を5%以上にすることとしてもよい。
- [0116] 図10に、彩度変換の一例を示す。例えば、図10に示すように、変換前に対する変換後の画像データの彩度強調の度合いを、彩度が大きくなるに従って強調した。このため、肌の陰周りでの色再現が向上し、好ましい結果を得ることができた。図11に、明度カーブ(コントラスト)の一例を示す。例えば、図11に示すように、画像データの彩度強調の度合いを、明度変化量 ΔL^* に従って強調するとともに、変換前よりも変換後の最明度(ホワイトポイント)の明度を低くした。最明度を低くし、ハイライトを圧縮したため、更に好ましい立体感をハイライトでも得ることができた。
- [0117] このため、CRT8に表示される出力画像は、ポートレート写真で撮影したときに肌色の色相のずれが起こりにくく、また期待色も安定に再現し、さらには陰周りの彩度が高くきれいで、立体感を付与することができ、さらにはこのように処理した高品質の画像を最適に出力できる。
- [0118] オペレータは、CRT8に再表示された画像を目視で確認することにより、先に指示した色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整によって画質が適切に改善されたか否かを検定する。そして、例えば彩度調整量が適切でないと判断した場合には、先に指示した彩度調整量を修正する情報を操作部11に含まれるキー補正を介して入力する。これにより、ステップS16の判定が否定されると共にステップS17の判定が肯定され、修正後の新たな彩度調整量に基づいてステップS19～S23の処理が繰り返される。

- [0119] また、出力画像の検定において、例えば画像全体に対する彩度調整量は適切であるものの、肌の色相がマゼンタ過多となっているために画質低下が生じている部分があると判断した場合、オペレータは、前記部分の色相圧縮量と目標角を変化させるために操作部11を介して画質の向上をはかることができる。
- [0120] さらに、出力画像の検定において、例えば画像全体に対する色相調整量は適切であるものの、有彩色とニュートラルとのコントラスト差が不足となっているために画像全体での立体感が不足であり画質低下が生じている部分があると判断した場合、オペレータは、前記部分の有彩色とニュートラルとのコントラスト変化のキー補正を操作部11を介し操作し、調整し画質の向上をはかることができる。
- [0121] また、同様に出力画像の検定において、例えば画像全体に対する色相調整量は適切であるものの、彩度変化(増加)が過多となっているために画質低下が生じている部分があると判断した場合、オペレータは、前記部分の彩度変化のキー補正を操作部11を介し操作し、彩度変化を調整し画質の向上をはかることができる。
- [0122] 本実施の形態では、上記画像処理方法に限定されるものではなく、例えば色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度の調整や、その色領域の指定を容易に行えるようにするために、出力画像上での色相角 H^* 、彩度 C^* 、明度 L^* を各々複数の範囲に区分する(例えば高／中／低の3段階でもよいし、より細かく区分してもよい)ことで、出力画像上での色再現範囲を複数の部分色領域に予め区画し、オペレータが操作部11を介し操作し、複数の部分色領域の中から変化をさせるべき色領域を選択し変化量を調整を指定することもできる。
- [0123] また、変化の度合いの指定に関しても、複数ステップ(例えば高／中／低)に区分してオペレータが操作部11を介し、複数ステップの中から所望の抑制度合いに対応するステップを選択することでも指定できるようにすることができる。
- [0124] このようにオペレータが上記選択色領域での調整を所望する場合は、情報を入力すると調整用3D-LUT7b2に現在セットしている調整データを読み出し、指定された色領域の出力画像上での変化を、指定された度合いに応じた変換特性となるように、前記読み出した調整データを修正した後にステップS23へ移行するようにすることもできる。

- [0125] オペレータが、CRT8に表示された出力画像の画質が適正であると判断し、検定結果を表す情報として「検定OK」を意味する情報を操作部11を介して入力すると、オペレータによる検定結果が「検定OK」であると判断し(ステップS16; YES)、確定した処理条件(第1の画像処理部7aに通知した最新の処理条件)を表す情報を、対象となる画像を識別する画像識別情報(例えば駒番号)と対応させてデータ蓄積手段80に一時記憶する(ステップS24)。
- [0126] 次に、画像検定時にオペレータによって調整が指示されたか否か判定する(ステップS25)。調整が指示されない場合(ステップS25; NO)、何ら処理を行うことなく画像調整処理を終了する。画像検定時にオペレータによって調整が指示された場合(ステップS25; YES)、記憶された画像データに添付されている出力形式指定情報に基づいて画像を出力する際の出力形式を判断し、出力形式が「プリント出力」か否か判定する(ステップS26)。
- [0127] ステップS25で画像を出力する際の出力形式が「プリント出力」の場合には、出力画像上での色再現域が、画像検定時にCRT8に表示した出力画像上での色再現域と異なっているので、表示した出力画像が出力物上で再現されず、出力した画像に色潰れやその他の画質低下が生ずる可能性がある。
- [0128] また、出力媒体が反射か透過か、その濃度レンジ、色域を考えて出力しないと更なる画質向上はできない。一方インクジェットや昇華型プリンタなどの出力デバイス特性の違いもある。これらの画像出力手段としての、出力媒体と出力デバイス間との出力用画像のカラーマネジメントをしてやらないと同様に出力した画像に色潰れやその他の画質低下が生ずる可能性がある。
- [0129] このため、出力形式が「プリント出力」である場合(ステップS26; YES)、さらに、画像検定時にオペレータによって出力時のガマット(カラー)マッピングの調整が指示されたか否か判定する(ステップS27)。
- [0130] ガマットマッピングの調整が指示されない場合(ステップS27; NO)、何ら画像処理を行うことなく、先に説明したステップS19〜S23と同様に、画像検定時に最終的に確定した調整量を検知し、データ蓄積手段80に記憶されている「プリント出力」用の調整データのうち、対応する調整量が検知した調整量に一致又は近い調整データを

データ蓄積手段80から読み出し、必要に応じて補間演算を行うことで、対応する調整量が検知した調整量に一致している調整データを取得する(ステップS28)。

[0131] ガマットマッピングの調整が指示された場合(ステップS27; YES)、記憶された画像データに添付されている出力形式指定情報に基づいて画像を出力する際の出力形式を判断し、出力デバイスや媒体(色域情報等)の特性を検知する(ステップS30)。なおこれは、画像処理を施した出力画像データを、画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換することに対応する。

[0132] 次いで、指示されたガマットマッピング調整データである出力調整用3D-LUT7b3をデータ蓄積手段80から取り込み画像変換をする(ステップS31)。ステップS31で複数の調整データを取り込んだ場合には、取り込んだ複数の調整データに基づいて、対応する調整量が指示された調整量に一致する各々の調整データを組み合わせた演算処理を一つにまとめることができる。

[0133] なお、上記のようにガマットマッピング調整データを用いることは、画像データの入力カラー画像信号を画像入力手段の特性に基づいて標準色空間に置ける信号に変換する第1の変換関数と、標準色空間に置ける信号を画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換する第2の変換関数と、を含む前記標準色空間の第3の関数として用いることに対応する。

[0134] ここで、表4に、ガマットマッピング調整データの一例を示す。

[0135] [表4]

	圧縮方法	知覚的	知覚的	知覚的	知覚的	絶対値	相対値	....
	圧縮のマッピング	高彩度 非均等	高彩度 非均等	均等	高彩度 非均等	高彩度 非均等	高彩度 非均等	....
	媒体色域	低明度 の彩度 拡大	低明度 の彩度 拡大	低明度 の彩度 拡大	低明度 の彩度 拡大	—	低明度 の彩度 拡大	....
	ニュートラル	維持	維持	維持	—	維持	維持	....
出力 形式	プリント反射型	DGP1	DGP2	DGP3	DGP4	DGP5	DGP6	
	フィルム透過型	DGF1	DGF2	DGF3	DGF4	DGF5	DGF6	
	インクジェット等	DGJ1	DGJ2	DGJ3	DGJ4	DGJ5	DGJ6	

[0136] ここで、本実施の形態のガマットマッピングの一例を説明する。図12に、ガマットマッピングの比較例(従来例)を示す。図13に、ガマットマッピングの実施例を示す。図

13に示す本実施の形態のガマットマッピングの一例によれば、ステップS19からS23の色再現処理後の画像データを出力する際に、図12で使っていない色域へのカラーマッピングを行い出力することで、より重厚感が付与されたアナログ写真同等の重厚感を持ち好ましい出力物を得ることができた。

[0137] さらに好ましくは、画像データの出力形式に置ける色再現範囲に基づき、変換前の画像データの色域より広い色域を用いて彩度変化の飽和が生じない画像処理を行うことが、トーンジャンプや疑似輪郭を防止でき好ましい。

[0138] このように、ステップS31で出力時にプリンタ固有処理以外に、ガマットマッピング等の出力での最適な出力を選ぶように指定されていた場合には出力画像上での調整量が、指定されたカラーマネージメントの調整量になるように調整データを修正する。これにより、出力される画像がCRT8に表示した画像と同等以上の画質となるようにできる画像調整データが得られる。

[0139] 前述のように、加法混色で形成される透過型画像及び／又はモニタで可視画像の画像データと比べ、減法混色で形成する反射型プリントを出力する際の画像データの最明度点を低くしたり、画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換したり、画像入力手段のプロファイル及び出力目標のプロファイルを保持し、これら前記入力プロファイル、目標プロファイルに基づき、目標の色再現に近づけるための変換式を作成したり、画像処理を行った後に出力する場合において、画像データの入力カラー画像信号を画像入力手段の特性に基づいて標準色空間に置ける信号に変換する第1の変換関数と、標準色空間に置ける信号を画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換する第2の変換関数と、を含む前記標準色空間の第3の関数として用いたり、出力形式に置ける色再現範囲に基づき、彩度変化の飽和が生じないように処理前の画像データの色域より広い色域を用いて画像処理を行うことで、ポートレート写真で撮影したときに肌色の色相のずれが起りにくく、また期待色も安定に再現し、さらには陰周りの彩度が高くきれいで、立体感を付与して出力でき、さらには、今までのアナログ写真同様の立体感と重厚感も併せ持つ出力画像を得ることが可能な、さらには、透過型のポジフィルム用出力またはCRT出力用の画像データと、反射型のカラーペーパー等に出力しても問題のない最適な画像デー

タを生成することができる。

- [0140] そして、ステップS28若しくはS31又はそれ以前のステップによって確定した高解像度画像データに対する彩度調整データを、先のステップS24でデータ蓄積手段80に一時記憶した画像識別情報及び処理条件情報と対応させてデータ蓄積手段80に記憶し(ステップS29)、画像調整処理が終了する。
- [0141] なお、画像調整処理が完了した後、指定された所定の出力形式で出力すべき画像の高解像度画像データがフィルムスキャナ部9から取り込まれ、画像処理部70は、高解像度画像データが表す画像の画像識別情報に基づいて、前記処理条件情報をデータ蓄積手段80から読み出し、読み出した処理条件情報を画像処理部70へ出力し、画像調整処理の実行を指示する。
- [0142] そして、画像処理部70、色再現変換部7bによる色再現変換処理を経た画像データは、所定の出力形式に対応する出力装置へ出力されるか、又は画像書込部15等によってCD-R等へ書込まれる。
- [0143] 以上、画像検定時に色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度を調整された画像については、色再現変換部7bによって調整されたデータ(出力形式が「モニタ表示／CD-R書込み」であれば画像検定時に用いた各々の調整データと同一の調整データに基づき、出力形式が「プリント出力」であれば画像検定時に用いた調整データに対応するプリント出力用データ)に基づき、色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度を調整用3D-LUT7b2, 出力調整用3D-LUT7b3によって画像変換処理が行われる。
- [0144] 従って、ポートレート写真で撮影したときに肌色の色相のずれが起こりにくく、また期待色も安定に再現し、さらには陰周りの彩度が高くきれいで、立体感を付与することができ、さらにはこのように処理した高品質の画像を最適に出力し、写真市場はもちろんながら、映像市場でも、今までのアナログ写真同様の立体感と重厚感も併せ持つ出力画像を得ることが可能な画像データに変換する画像処理装置、画像処理方法、画像処理システムを提供できる。
- [0145] また、透過型のポジフィルム用出力又はCRT出力用の画像データと、反射型のカラーペーパー等に出力しても問題のない最適な画像データを生成することができる。

効果を得ることができる。

- [0146] なお、本実施の形態の画像処理において、ハロゲン化銀塩の媒体出力用の画像データに画像処理することとしてもよい。また、静物の画像データに比べて、人物の画像データの肌色領域での色相再現角の圧縮を大きくすることとしてもよい。

第2の実施の形態

- [0147] 本発明に係る第2の実施の形態を、図14を参照して説明する。図14に、本実施の形態のデジタルカメラ1αの内部構成を示す。本実施の形態の撮影装置としてのデジタルカメラ1αは、例えば、特開2001-275122号公報に記載されるデジタルカメラに、第1の実施の形態で説明した画像処理機能を有する構成である。
- [0148] デジタルカメラ1αは、各部を制御するカメラ用CPU151と、画像処理用CPU152とを有している。カメラ用CPU151は、フォーカルプレーンシャッター121と、測光センサ127からの情報で焦点位置の検出を行う焦点検出部157と、WB(ホワイトバランス)センサ128と、絞り132と、LCD120と、に電氣的に接続されている。また、カメラ用CPU151は、フラッシュ141と、調光センサ142と、撮像レンズ131の位置を変更するレンズモータ133と、EEPROMなどで構成されるデータ保存部153と、撮影条件などを液晶ディスプレイに表示する表示部158と、操作部106と、に電氣的に接続している。この操作部106は、シャッターボタン161と、WB選択ボタン162と、露出モード選択ボタン163と、オートフォーカス選択ボタン164と、を有している。そして、カメラ用CPU151は、これら各部と有機的に結合して、デジタルカメラ1αにおける撮影動作の制御を行う。
- [0149] 画像処理用CPU152は、撮像センサ122と電氣的に接続するとともに、撮像センサ122からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器154に接続している。また、画像処理用CPU152は、撮影画像などを一旦保存する画像メモリ155と、画像処理が施された最終的な出力画像をメモリカード109に記録するための画像記録部156とに電氣的に接続している。
- [0150] この画像処理用CPU152は、撮像センサ122の駆動制御と出力読み出し、ホワイトバランス補正、Y変換、デジタルフィルタなどの各種画像処理を行う。また、各CPU151, 152は、必要に応じて、互いのデータの通信が行えるようになっている。

- [0151] 上記第1の実施の形態の色再現変換部7bと同等の機能として、色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度を調整する演算処理部を、本実施の形態の画像処理用CPU152に搭載し、かつデジタルカメラ1αには、撮影された画像データのホワイトバランスを調整するモード以外に、撮影シーン毎の画像処理を選択できる、ポートレート、静物モード、オート、マニュアル等のモードを撮影前に選択しデータ保存部153に記憶しておけるものとする。
- [0152] ここで、デジタルカメラ1の撮影動作を簡単に説明する。まず、撮影前に、ユーザの操作部106の操作により、撮像レンズ131が軸方向に移動されて、絞り132が調整されて、焦点及び絞りが決定される。撮像レンズ131を介して入射した画像は、撮像センサ122により読み取られてアナログ信号に変換され、そのアナログ信号がA/D変換器154によりデジタルの撮像データに変換され、画像処理用CPU152により画像処理されて画像データにされ、その画像データがLCD120に表示される。撮影前には、操作部106の操作により、ホワイトバランスなどの各種調整データが調整される。
- [0153] そして、ユーザのシャッターボタン161の半押し操作により、焦点などが固定され、シャッターボタン161の全押し操作により、フォーカルプレーンシャッター121及び撮像センサ122及びA/D変換器154により撮像された撮像データが、撮影前に調整された調整データに基づいて画像処理用CPU152により画像処理されて画像データにされ、その画像データが画像メモリ155に記憶される。撮影には、フラッシュ141が適宜使用される。画像メモリ155に記憶された画像データは、操作部106の操作により、データ保存部153に保存され、また画像記録部156によりメモリカード109に記憶される。
- [0154] ここで、上記の画像処理用CPU152の画像処理を説明する。画像処理用CPU152において、撮影前に選択された撮影シーンモードにより以下のように画像処理を選択し、撮像データを色再現変換する。ポートレートモードの時には、画像処理用CPU152内の色再現変換部が、色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度を調整する。静物モードのときには、画像処理用CPU152の上記色再現変換部が、色再現の処理を加えるか判断・指定後に、処理要とされた場合のみに、色相圧縮以外の有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度を調整する。

- [0155] また、これらの調整パラメータは、内部データで編集・アレンジできる、もしくは外部コンピュータで編集しデータ保存部153に読み込ませて、画像処理用CPU52に反映することができる機能とする。その結果、ポートレート写真で撮影したときに肌色の色相のずれが起こりにくく、また期待色も安定に再現し、さらには陰周りの彩度が高くきれいで、立体感を付与することができ、さらにはこのように処理した高品質の画像を最適に出力し、写真市場はもちろんながら、映像市場でも、今までのアナログ写真同様の立体感と重厚感も併せ持つ出力画像を得ることが可能な画像データに変換する撮影装置を提供できる。また、静物モードの場合であっても陰周りの彩度が高くきれいで環境変動を受けにくくかつアナログ写真同様の立体感と重厚感を付与することができる。

第3の実施の形態

- [0156] 本発明に係る第3の実施の形態を、図15及び図16を参照して説明する。図15に、本実施の形態の画像処理システム2 α の内部構成を示す。本実施の形態の画像処理プログラムとしてのアプリケーションAPは、例えば、特開2003-299116号公報に記載される画像処理システムで実行されるアプリケーション(プログラム)が、第1の実施の形態で説明した画像処理機能をコンピュータに実現させる構成である。
- [0157] 図15に示すように、本実施の形態の画像処理システム2 α は、画像データを入力するためのデジタルカメラ203、装着部204及びスキャナ205と、通信ケーブルを介してデータ伝送可能なパーソナルコンピュータ(以下では単に「パソコン」という)200と、パソコン200にデータ伝送可能に接続するモニタ230及びプリンタ240と、パソコン200に対してユーザが各種選択事項などを入力する操作部250と、を備えている。
- [0158] パソコン200は、制御部210、記憶部215及び入出力I/F221を備えている。入出力I/F221は、デジタルカメラ203、装着部204、スキャナ205、モニタ230、プリンタ240及び操作部250と、データ伝送するためのインターフェイスであり、制御部210との間でデータの送受信を行う。
- [0159] 記憶部215は、例えばハードディスク等で構成されており、後述するアプリケーションAP等を格納している。制御部210は、CPU210aとメモリ210bとを有し、パソコン200の各部を統括制御する部位である。そして、この制御部210のメモリ210bに、記

憶部215に記憶されるアプリケーション(プログラム)APをロードして、CPU210aで実行することにより画像処理(後述)を行うことができ、制御部210は、“画像処理装置”として働く。

- [0160] デジタルカメラ203は、一般的なデジタルカメラであり、装着部204は、記憶メディア204aが装着可能で、記憶メディア204aに記憶される画像データ等を入出力I/F221に送信する。スキャナ205は、一般的なフィルムスキャナであり、銀塩カメラによる撮影によって色素の濃度が記録されたカラーフィルム等をセットして、画像データを取得し、入出力I/F221に送信する。
- [0161] モニタ230は、例えばCRTで構成され、制御部210で生成される出力画像データに基づいた画像を表示できる。プリンタ240は、制御部210で生成される出力画像データに基づいた画像を印刷する。操作部250は、キーボードやマウス等から構成され、ユーザーの各種操作にしたがって各種電気信号を入出力I/F221に送信する。
- [0162] 画像処理用CPU210aは、第1の実施の形態の色再現変換部7bと同等の機能として、色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度を調整する演算処理部を搭載する。
- [0163] 次いで、図16を参照して、画像処理システム2αの制御部210におけるアプリケーションAPにしたがった画像処理の動作について説明する。図16に、画像処理を示す。この動作は、記憶部215に記憶されるアプリケーションAPが制御部210内のメモリ210bに読み込まれて、起動されることによって実行される。なお、ここでは、アプリケーションAPの起動前には、デジタルカメラ203、記憶メディア204a及びスキャナ205のうち少なくとも1の機器から画像データが入出力I/F221に入力可能な状態となっているものとする。
- [0164] ここでは、アプリケーションAPを起動させた後に、ユーザーによる操作部250の操作に基づいて入力画像データIDがパソコン200に接続されているデジタルカメラ203、記憶メディア204a、スキャナ205のうちいずれか1つの機器から入出力I/F221を介して制御部210に入力される。すると、モニタ230に画像処理等の条件を表示し、ユーザによる操作部250の種々の操作に基づいて、画像処理等の条件を設定し、その条件をメモリ210bに記憶する(ステップS41)。設定する条件は、取得機器及び

カラーマッチング等や、第2の実施の形態において説明した、ポートレートモード、静物モード、オート、マニュアル等のモードの設定情報等である。

- [0165] そして、入力画像データIDを読み込み(ステップS42)、読み込んだ入力画像データIDに係る画像ファイル形式の判別を行う(ステップS43)。入力画像データIDのファイル形式がJPEG (Exif)形式である場合(ステップS43;JPEG)、入力画像データIDのファイル形式がJPEG形式であることをメモリ210bに記憶する(ステップS44)。ステップS45, S46でも同様にして、それぞれ、入力画像データIDのファイル形式がTIFF形式又はRAW形式であることをメモリ210bに記憶する。
- [0166] そして、入力画像ファイル形式にしたがって、画像ファイルのヘッダ情報を取得してメモリ210bに記憶する(ステップS47)。そして、入力画像ファイル形式がRAW形式以外の場合に、ステップS42において読み取った入力画像データを展開(伸張)する(ステップS48)。そして、ステップS41において入力された設定条件、又は入力画像データID内のヘッダ情報(又は、そのヘッダ情報に対応する、メモリ210bに記憶されたプロフィール情報)に基づいて、カラーマッチング処理を行うか否かの判別を行う(ステップS49)。カラーマッチング処理を行う場合(ステップS49;YES)、ステップS41において入力された設定条件に基づいて、入力画像データIDを取得した機器の判別を行う(ステップS50)。
- [0167] そして、ステップS50における判別結果に基づいて、入力画像データIDの取得機器がデジタルカメラであるか否かについて判別を行う(ステップS51)。入力画像データIDの取得機器がデジタルカメラである場合(ステップS51;YES)、入力画像データIDに係る画像データをRGB表色系の画像データからXYZ表色系の画像データへの変換を行う(ステップS52)。そして、ステップS52において変換されたXYZ表色系の画像データに第1の実施の形態で説明した色再現変換処理(画像処理)を施す(ステップS53)。ステップS53において、例えば、ポートレートモードの時には、制御部210の色再現変換部として、色相、有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度を調整する。静物モードのときには、色再現の処理を加えるか判断・指定後に、処理要とされた場合のみに、色相圧縮以外の有彩色とニュートラルとのコントラスト、最明度、彩度を調整する。

- [0168] そして、ステップS53において色再現変換処理が施されたXYZ表色系の画像データに対して、階調特性変換(階調変換)の処理を行う(ステップS54)。この階調特性変換によりXYZ表色系の画像データ(X'Y'Z')に変換される。そして、XYZ表色系の画像データ(X'Y'Z')から画像出力手段に応じたRGB表色系の画像データ(R'G'B')への変換が行われる(ステップS55)。
- [0169] 入力画像データIDの取得機器がデジタルカメラでないと判別された場合(ステップS51;NO)、ステップS52と同様に、入力画像データIDに係る画像データをRGB表色系の画像データからXYZ表色系の画像データへ変換を行う(ステップS57)。そして、ステップS55と同様に、XYZ表色系の画像データ(XYZ)から画像出力手段に応じたRGB表色系の画像データ(R"G"B")への変換が行われる(ステップS58)。そして、画像処理され又はされてない入力画像データが、出力画像データとしてメモリ210bに記憶され(ステップS56)、画像処理が終了される。
- [0170] 本実施の形態によれば、ポートレート写真で撮影したときに肌色の色相のずれが起こりにくく、また期待色も安定に再現し、さらには陰周りの彩度が高くきれいで、立体感を付与することができ、さらにはこのように処理した高品質の画像を最適に出力し、写真市場はもちろんながら、映像市場でも、今までのアナログ写真同様の立体感と重厚感も併せ持つ出力画像を得ることが可能な画像データに変換するアプリケーションプログラムを提供できた。また、静物モードの場合であっても陰周りの彩度が高くきれいで環境変動を受けにくくかつアナログ写真同様の立体感と重厚感を付与することができた。
- [0171] また、これらの調整パラメータは、アプリケーションAPの制御部210で編集・アレンジできるようにして、画像処理用CPU52として機能する構成にしても良い。
- [0172] なお、上記各実施の形態における記述は、本発明に係る好適な画像処理装置、画像処理システム、撮影装置、画像処理方法及びプログラムの一例であり、これに限定されるものではない。上記各実施の形態における画像処理装置、画像処理システム、撮影装置、画像処理方法及びプログラムの各構成要素の細部構成、及び細部動作に関しては、本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜変更可能であることは勿論である。

産業上の利用可能性

- [0173] 本発明によれば、画像データの肌色領域の範囲を圧縮することで、環境光での色相変化を抑制することができ、可視画像の色相が変化することに伴う部分的な画質低下を効果的に抑制することができ、画像データを適切な色再現にすることができる。例えば、ポートレート写真で撮影した画像データに肌色の色相のずれが起こりにくく、また期待色も安定に再現できる。
- [0174] また、画像処理後で有彩色のコントラストを硬調にし、ニュートラルのコントラストを軟調にすることで、ポートレートに好ましい錯視による立体感をえて画質向上を図り、画像データを適切な色再現にすることができる。
- [0175] また、加法混色で形成される透過型フィルム及び／又はモニタ用の可視の画像データに比べて、減法混色で形成する反射型プリント用の画像データの最明度を低くすることで、加法混色で形成される透過型フィルム及び／又はモニタ用の可視の画像データと、減法混色で形成する反射型プリント用の画像データとを対応させてかつ適切な色再現性にすることができる。

請求の範囲

- [1] 画像データを画像処理する画像処理手段を備える画像処理装置において、
前記画像処理手段は、画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮することを特徴とする画像処理装置。
- [2] 前記画像処理手段は、前記肌色領域の範囲を、特定された目標の目標色相再現角に収束させて前記色相再現角を圧縮することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の画像処理装置。
- [3] 前記画像処理手段は、画像データ生成時の照明光の色温度及び画像データの最明度に基づいて、前記肌色領域の範囲の色相再現角の圧縮の中心及び／又は圧縮量を変えることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の画像処理装置。
- [4] 前記画像処理手段は、前記肌色領域の範囲をある特定に決められた目標の目標色相再現角に収束させる場合に、前記色相再現角の圧縮の度合いを、前記目標色相再現角から離れるに従って大きくすることを特徴とする請求の範囲第1項から第3項のいずれか一項に記載の画像処理装置。
- [5] 前記画像処理手段は、前記色相再現角の圧縮の度合いを、彩度が高くなるに従って小さくすることを特徴とする請求の範囲第1項から第4項のいずれか一項に記載の画像処理装置。
- [6] 画像データを画像処理する画像処理手段を備える画像処理装置において、
前記画像処理手段は、画像データのニュートラルのコントラストを軟調にし、他の有彩色のコントラストを硬調にすることを特徴とする画像処理装置。
- [7] 前記画像処理手段は、前記画像データの有彩色のコントラストとニュートラルとのコントラストとの差を5%以上にすることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の画像処理装置。
- [8] 前記画像処理手段は、前記画像データの明度が低くなるほど彩度を強調することを特徴とする請求の範囲第6項又は第7項に記載の画像処理装置。
- [9] 前記画像処理手段は、前記画像データの彩度強調の度合いを、彩度が大きくなるに従って強調することを特徴とする請求の範囲第6項から第8項のいずれか一項に

記載の画像処理装置。

- [10] 前記画像処理手段は、前記画像データの彩度強調の度合いを、明度変化量に従って強調することを特徴とする請求の範囲第6項から第9項のいずれか一項に記載の画像処理装置。
- [11] 前記画像処理手段は、前記画像データの画像処理前よりも画像処理後の最明度の明度を低くすることを特徴とする請求の範囲第6項から第10項のいずれか一項に記載の画像処理装置。
- [12] 前記画像処理手段は、前記画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮することを特徴とする請求の範囲第6項から第11項のいずれか一項に記載の画像処理装置。
- [13] 画像処理される画像データは、撮影時のシーンリファードデータ及び／又はRAWデータであることを特徴とする請求の範囲第1項から第12項のいずれか一項に記載の画像処理装置。
- [14] 画像データを画像処理する画像処理手段を備える画像処理装置において、
前記画像処理手段は、加法混色で形成される透過型フィルム及び／又はモニタ用の可視の画像データに比べて、減法混色で形成する反射型プリント用の画像データの最明度を低くすることを特徴とする画像処理装置。
- [15] 前記画像処理手段は、画像処理を施した画像データを、画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換することを特徴とする請求の範囲第1項から第14項のいずれか一項に記載の画像処理装置。
- [16] 前記画像処理手段は、
前記画像データの入力カラー画像信号を画像入力手段の特性に基づいて標準色空間に置ける信号に変換する第1の変換手段と、前記標準色空間に置ける信号を画像出力手段の特性に基づいて変換する第2の変換手段と、第2の変換手段によって変換された標準色空間に置ける信号を出力カラー画像信号に変換する第3の変換手段とを備えることを特徴とする請求の範囲第1項から第15項のいずれか一項に記載の画像処理装置。
- [17] 前記画像処理手段は、前記画像データの出力形式における色再現範囲に基づき

、画像処理前の画像データの色域より広い色域を用いて彩度変化の飽和が生じない画像処理を行うことを特徴とする請求の範囲第1項から第16項のいずれか一項に記載の画像処理装置。

- [18] 前記画像処理手段は、画像入力手段のプロファイルを保持した画像データを画像処理することを特徴とする請求の範囲第1項から第17項のいずれか一項に記載の画像処理装置。
- [19] 前記画像処理手段は、ハロゲン化銀塩の媒体出力用の画像データに画像処理することを特徴とする請求の範囲第1項から第18項のいずれか一項に記載の画像処理装置。
- [20] 前記画像処理手段は、静物の画像データに比べて、人物の画像データの肌色領域での色相再現角の圧縮を大きくすることを特徴とする請求の範囲第1項から第19項のいずれか一項に記載の画像処理装置。
- [21] 前記画像処理手段は、前記画像データのシーン判別及び／又は顔抽出を行い、その結果に基づいて画像処理の変換条件を変えることを特徴とする請求の範囲第1項から第20項のいずれか一項に記載の画像処理装置。
- [22] 被写体を撮影して画像データを生成する撮影手段と、
請求の範囲第1項から第21項のいずれか一項に記載の画像処理装置とを備え、
前記画像処理手段は、前記撮影手段により生成された画像データを画像処理することを特徴とする撮影装置。
- [23] 画像データを入力する画像入力手段と、
画像データを出力する画像出力手段と、
請求の範囲第1項から第21項のいずれか一項に記載の画像処理装置とを備え、
前記画像処理手段は、前記画像入力手段から入力された画像データを画像処理して前記画像出力手段に出力することを特徴とする画像処理システム。
- [24] 画像データを画像処理する画像処理方法において、
画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮する画像処理工程を含むことを特徴とする画像処理方法。
- [25] 前記画像処理工程において、前記肌色領域の範囲を、特定された目標の目標色

相再現角に収束させて前記色相再現角を圧縮することを特徴とする請求の範囲第24項に記載の画像処理方法。

- [26] 前記画像処理工程において、色温度及び最明度に基づいて、前記肌色領域の範囲の色相再現角の圧縮の中心及び／又は圧縮量を変えることを特徴とする請求の範囲第24項又は第25項に記載の画像処理方法。
- [27] 前記画像処理工程において、前記肌色領域の範囲をある特定に決められた目標の目標色相再現角に収束させる場合に、前記色相再現角の圧縮の度合いを、前記目標色相再現角から離れるに従って大きくすることを特徴とする請求の範囲第24項から第26項のいずれか一項に記載の画像処理方法。
- [28] 前記画像処理工程において、前記色相再現角の圧縮の度合いを、彩度が高くなるに従って小さくすることを特徴とする請求の範囲第24項から第27項のいずれか一項に記載の画像処理方法。
- [29] 画像データを画像処理する画像処理方法において、
画像データのニュートラルのコントラストを軟調にし、他の有彩色のコントラストを硬調にする画像処理工程を含むことを特徴とする画像処理方法。
- [30] 前記画像処理工程において、前記画像データの有彩色のコントラストとニュートラルとのコントラストとの差を5%以上にすることを特徴とする請求の範囲第29項に記載の画像処理方法。
- [31] 前記画像処理工程において、前記画像データの明度が低くなるほど彩度を強調することを特徴とする請求の範囲第29項又は第30項に記載の画像処理方法。
- [32] 前記画像処理工程において、前記画像データの彩度強調の度合いを、彩度が大きくなるに従って強調することを特徴とする請求の範囲第29項から第31項のいずれか一項に記載の画像処理方法。
- [33] 前記画像処理工程において、前記画像データの彩度強調の度合いを、明度変化量に従って強調することを特徴とする請求の範囲第29項から第32項のいずれか一項に記載の画像処理方法。
- [34] 前記画像処理工程において、前記画像データの画像処理前よりも画像処理後の最明度の明度を低くすることを特徴とする請求の範囲第29項から第33項のいずれ

か一項に記載の画像処理方法。

- [35] 前記画像処理工程において、前記画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮することを特徴とする請求の範囲第29項から第34項のいずれか一項に記載の画像処理方法。
- [36] 画像処理される画像データは、撮影時のシーンリファードデータ及び／又はRAWデータであることを特徴とする請求の範囲第24項から第35項のいずれか一項に記載の画像処理方法。
- [37] 画像データを画像処理する画像処理方法において、
加法混色で形成される透過型フィルム及び／又はモニタ用の可視の画像データに比べて、減法混色で形成する反射型プリント用の画像データの最明度を低くする画像処理工程を含むことを特徴とする画像処理方法。
- [38] 前記画像処理工程において、画像処理を施した画像データを、画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換することを特徴とする請求の範囲第24項から第37項のいずれか一項に記載の画像処理方法。
- [39] 前記画像処理工程は、
前記画像データの入力カラー画像信号を画像入力手段の特性に基づいて標準色空間に置ける信号に変換する第1の変換工程と、前記標準色空間に置ける信号を画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換する第2の変換工程と、を含む前記標準色空間の第3の変換工程を含むことを特徴とする請求の範囲第24項から第38項のいずれか一項に記載の画像処理方法。
- [40] 前記画像処理工程において、前記画像データの出力形式における色再現範囲に基づき、画像処理前の画像データの色域より広い色域を用いて彩度変化の飽和が生じない画像処理を行うことを特徴とする請求の範囲第24項から第39項のいずれか一項に記載の画像処理方法。
- [41] 前記画像処理工程において、画像入力手段のプロファイルを保持した画像データを画像処理することを特徴とする請求の範囲第24項から第40項のいずれか一項に記載の画像処理方法。
- [42] 前記画像処理工程において、ハロゲン化銀塩の媒体出力用の画像データに画像

処理することを特徴とする請求の範囲第24項から第41項のいずれか一項に記載の画像処理方法。

- [43] 前記画像処理工程において、静物の画像データに比べて、人物の画像データの肌色領域での色相再現角の圧縮を大きくすることを特徴とする請求の範囲第24項から第42項のいずれか一項に記載の画像処理方法。
- [44] 前記画像処理工程において、前記画像データのシーン判別及び／又は顔抽出を行い、その結果に基づいて画像処理の変換条件を変えることを特徴とする請求の範囲第24項から第43項のいずれか一項に記載の画像処理方法。
- [45] コンピュータに、
画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮する画像処理機能、
を実現させるためのプログラム。
- [46] 前記画像処理機能は、前記肌色領域の範囲を、特定された目標の目標色相再現角に収束させて前記色相再現角を圧縮することを特徴とする請求の範囲第45項に記載のプログラム。
- [47] 前記画像処理機能は、色温度及び最明度に基づいて、前記肌色領域の範囲の色相再現角の圧縮の中心及び／又は圧縮量を変えることを特徴とする請求の範囲第45項又は第46項に記載のプログラム。
- [48] 前記画像処理機能は、前記肌色領域の範囲をある特定に決められた目標の目標色相再現角に収束させる場合に、前記色相再現角の圧縮の度合いを、前記目標色相再現角から離れるに従って大きくすることを特徴とする請求の範囲第45項から第47項のいずれか一項に記載のプログラム。
- [49] 前記画像処理機能は、前記色相再現角の圧縮の度合いを、彩度が高くなるに従って小さくすることを特徴とする請求の範囲第45項から第48項のいずれか一項に記載のプログラム。
- [50] コンピュータに、
画像データのニュートラルのコントラストを軟調にし、他の有彩色のコントラストを硬調にする画像処理機能、

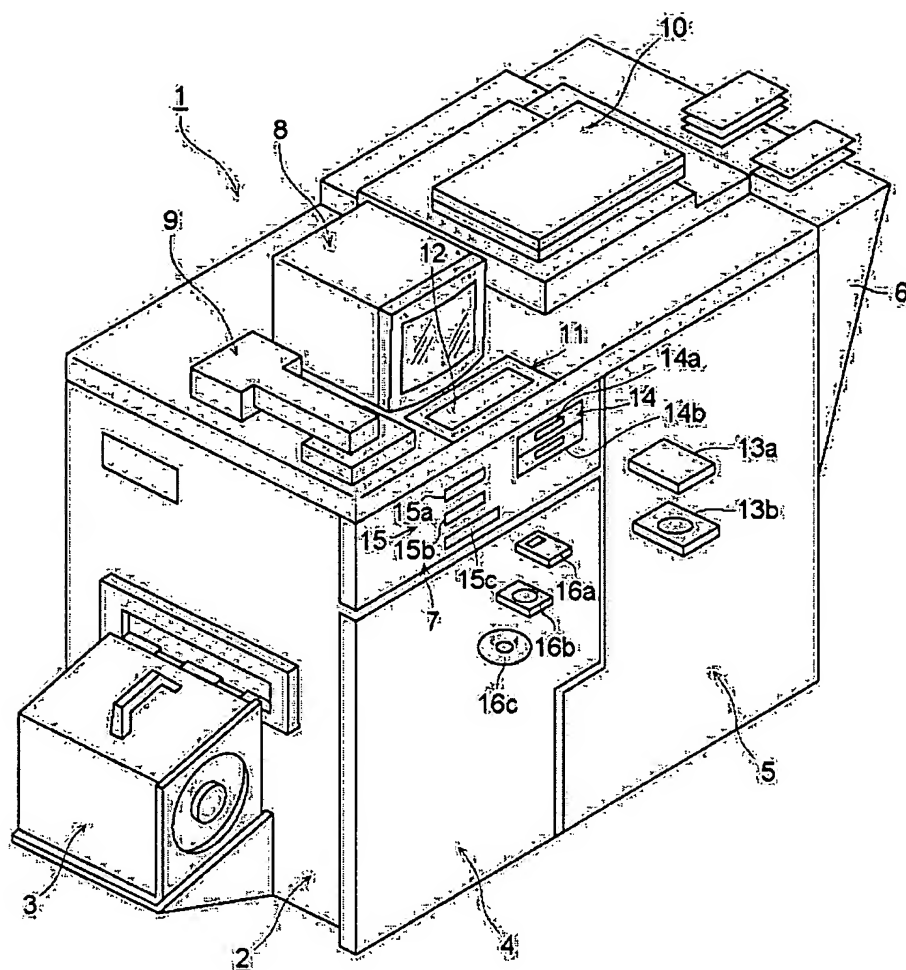
を実現させるためのプログラム。

- [51] 前記画像処理機能は、前記画像データの有彩色のコントラストとニュートラルとのコントラストとの差を5%以上にすることを特徴とする請求の範囲第50項に記載のプログラム。
- [52] 前記画像処理機能は、前記画像データの明度が低くなるほど彩度を強調することを特徴とする請求の範囲第50項又は第51項に記載のプログラム。
- [53] 前記画像処理機能は、前記画像データの彩度強調の度合いを、彩度が大きくなるに従って強調することを特徴とする請求の範囲第50項から第52項のいずれか一項に記載のプログラム。
- [54] 前記画像処理機能は、前記画像データの彩度強調の度合いを、明度変化量に従って強調することを特徴とする請求の範囲第50項から第53項のいずれか一項に記載のプログラム。
- [55] 前記画像処理機能は、前記画像データの画像処理前よりも画像処理後の最明度の明度を低くすることを特徴とする請求の範囲第50項から第54項のいずれか一項に記載のプログラム。
- [56] 前記画像処理機能は、前記画像データの肌色に相当する肌色領域の範囲の色相再現角を圧縮することを特徴とする請求の範囲第50項から第55項のいずれか一項に記載のプログラム。
- [57] 画像処理される画像データは、撮影時のシーンリファードデータ及び／又はRAWデータであることを特徴とする請求の範囲第45項から第56項のいずれか一項に記載のプログラム。
- [58] コンピュータに、
加法混色で形成される透過型フィルム及び／又はモニタ用の可視の画像データに比べて、減法混色で形成する反射型プリント用の画像データの最明度を低くする画像処理機能、
を実現させるためのプログラム。
- [59] 前記画像処理機能は、画像処理を施した画像データを、画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換することを特徴とする請求の範囲第45項から第

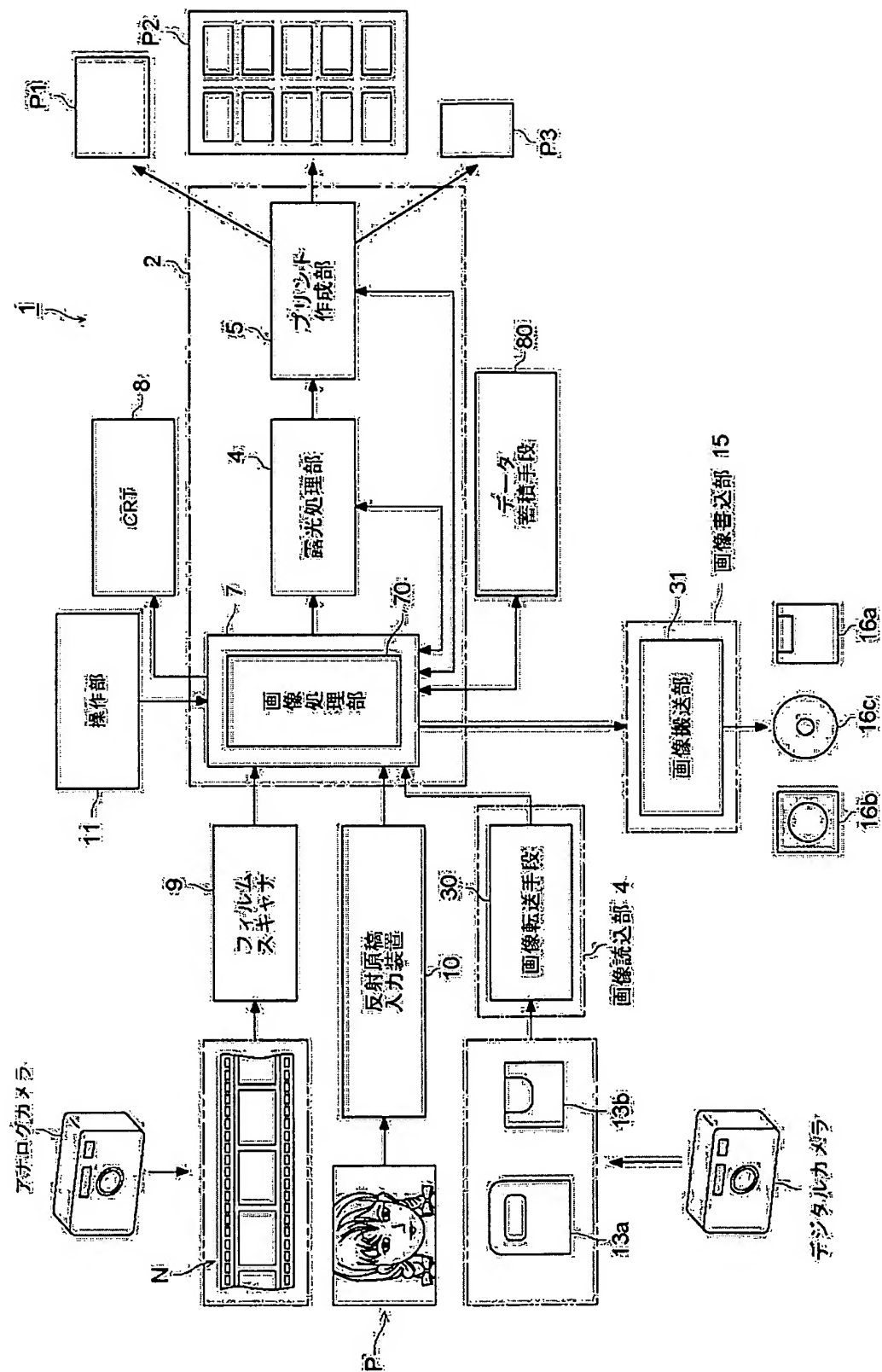
58項のいずれか一項に記載のプログラム。

- [60] 前記画像処理機能は、
前記画像データの入力カラー画像信号を画像入力手段の特性に基づいて標準色空間に置ける信号に変換する第1の変換工程と、前記標準色空間に置ける信号を画像出力手段の特性に基づいて出力カラー画像信号に変換する第2の変換工程と、を含む前記標準色空間の第3の変換機能を含むことを特徴とする請求の範囲第45項から第59項のいずれか一項に記載のプログラム。
- [61] 前記画像処理機能は、前記画像データの出力形式における色再現範囲に基づき、画像処理前の画像データの色域より広い色域を用いて彩度変化の飽和が生じない画像処理を行うことを特徴とする請求の範囲第45項から第60項のいずれか一項に記載のプログラム。
- [62] 前記画像処理機能は、画像入力手段のプロファイルを保持した画像データを画像処理することを特徴とする請求の範囲第45項から第61項のいずれか一項に記載のプログラム。
- [63] 前記画像処理機能は、ハロゲン化銀塩の媒体出力用の画像データに画像処理することを特徴とする請求の範囲第45項から第62項のいずれか一項に記載のプログラム。
- [64] 前記画像処理機能は、静物の画像データに比べて、人物の画像データの肌色領域での色相再現角の圧縮を大きくすることを特徴とする請求の範囲第45項から第63項のいずれか一項に記載のプログラム。
- [65] 前記画像処理機能は、前記画像データのシーン判別及び／又は顔抽出を行い、その結果に基づいて画像処理の変換条件を変えることを特徴とする請求の範囲第45項から第64項のいずれか一項に記載のプログラム。

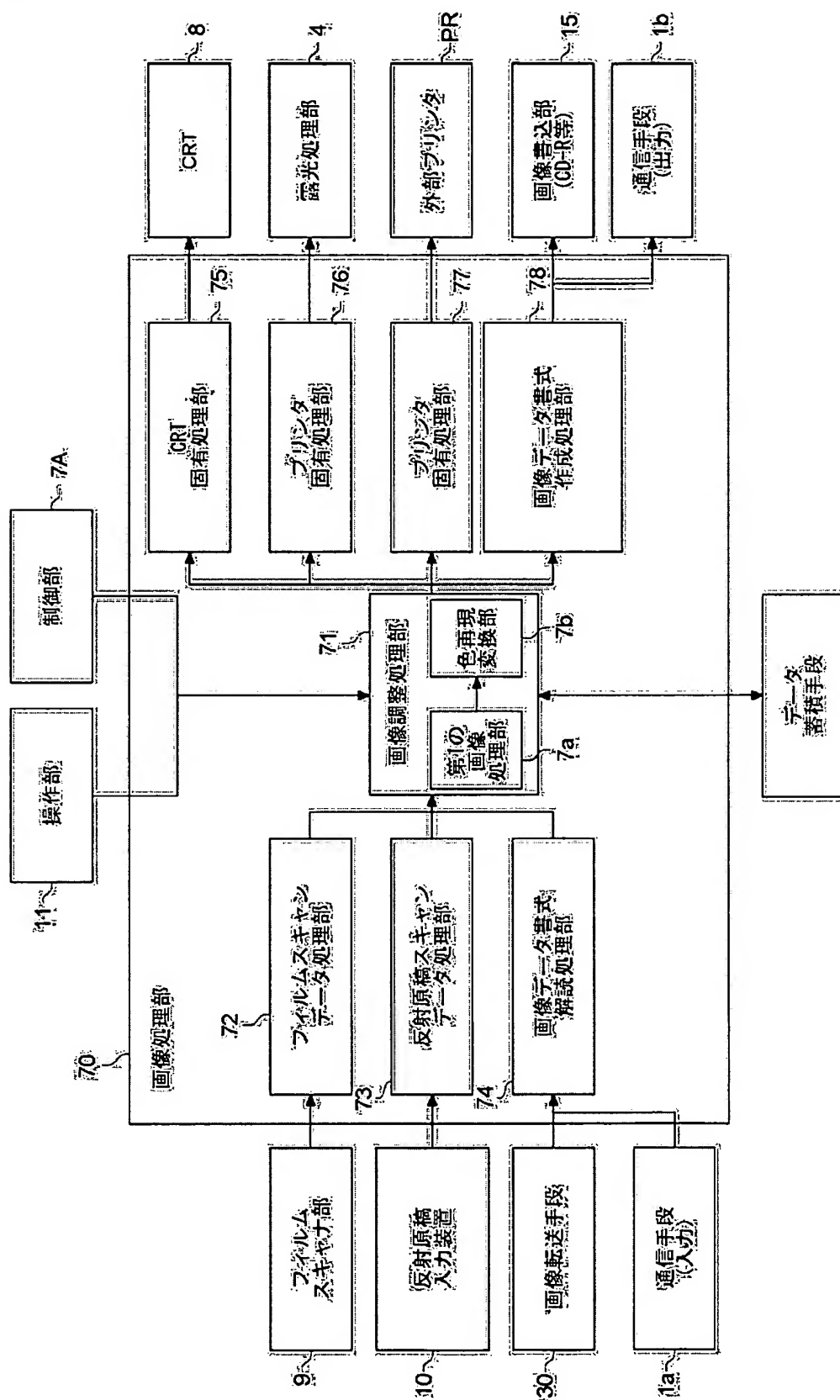
[図1]



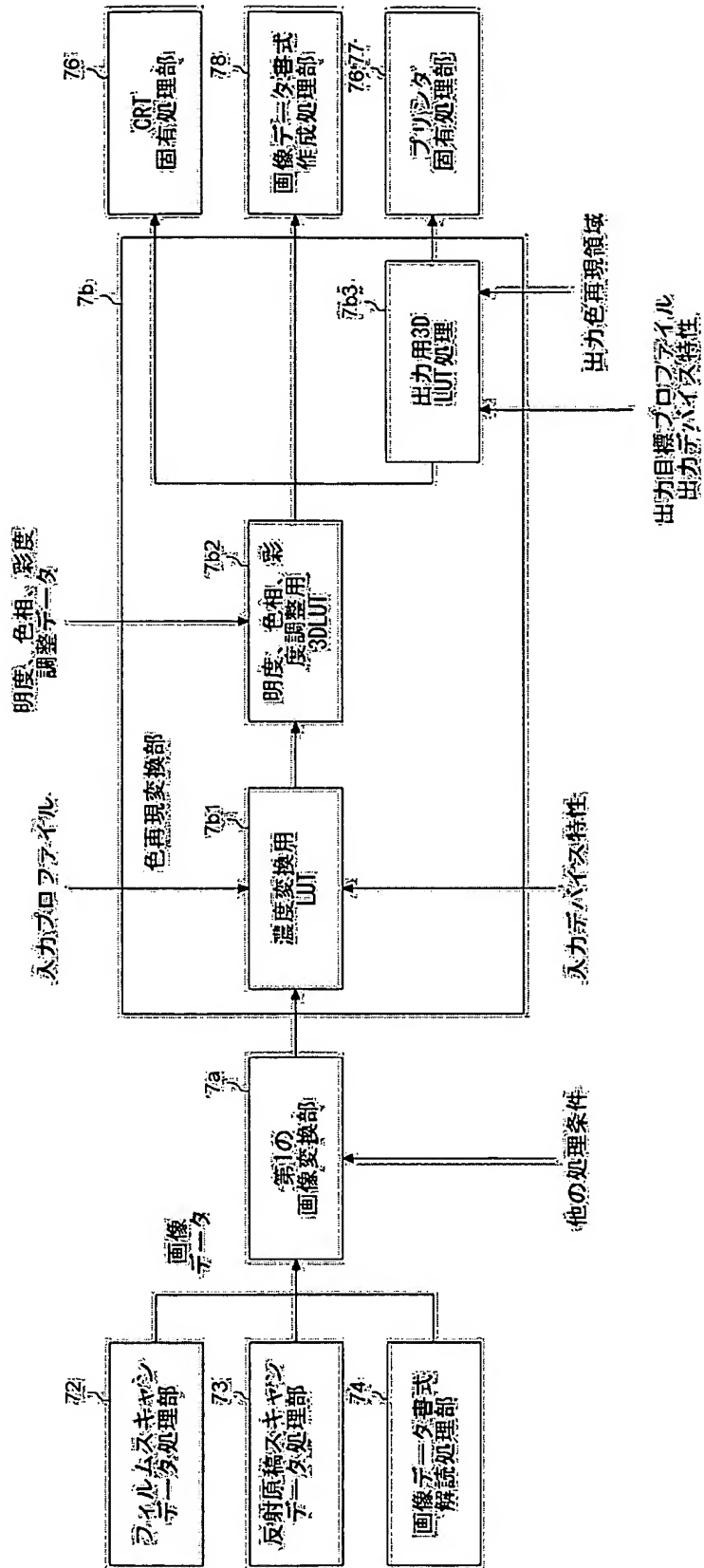
[図2]



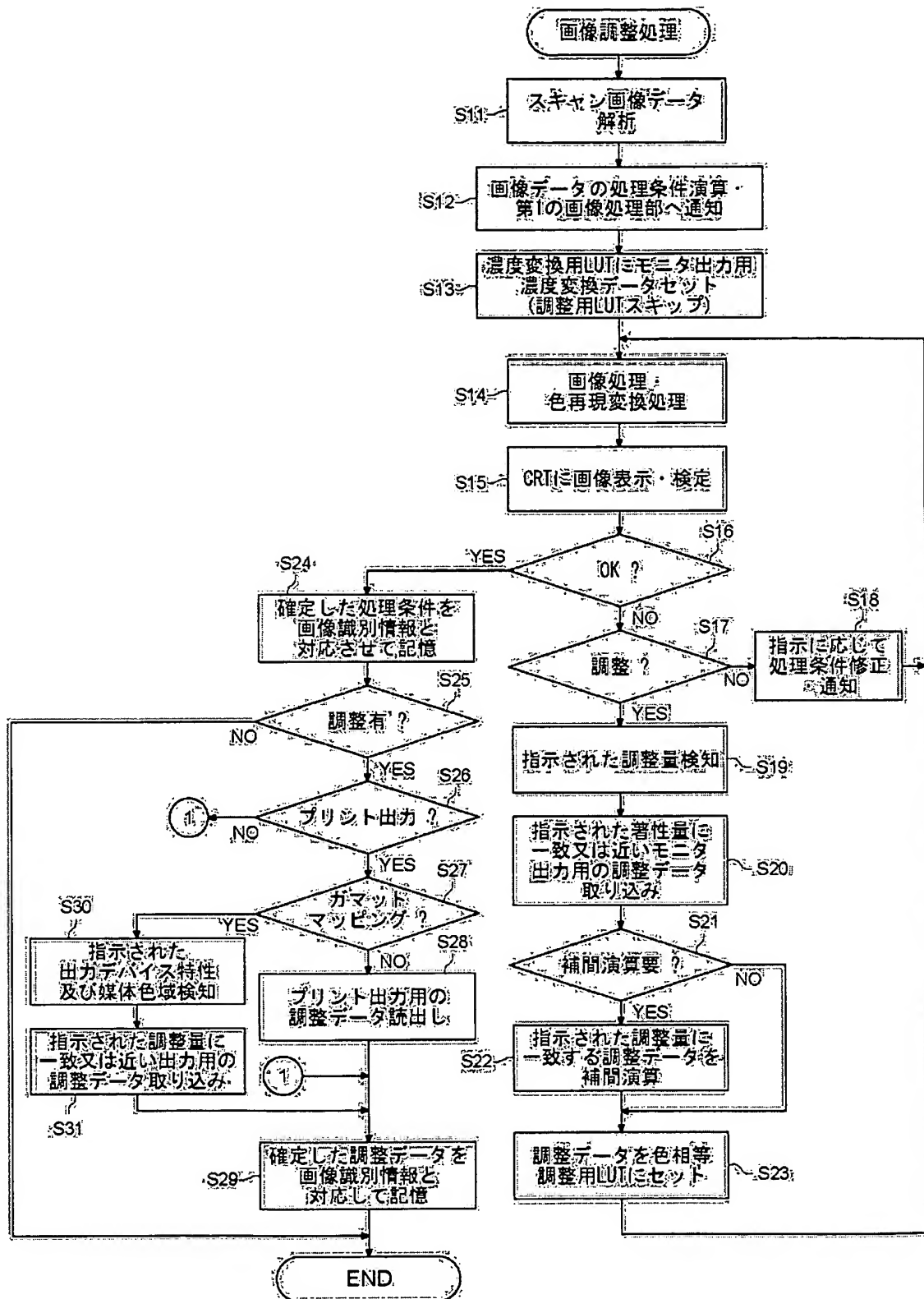
[図3]



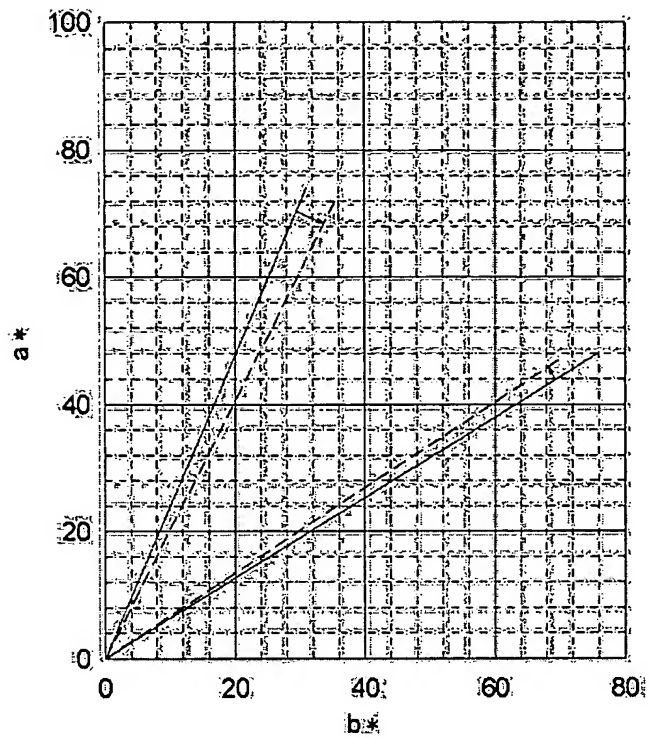
[図4]



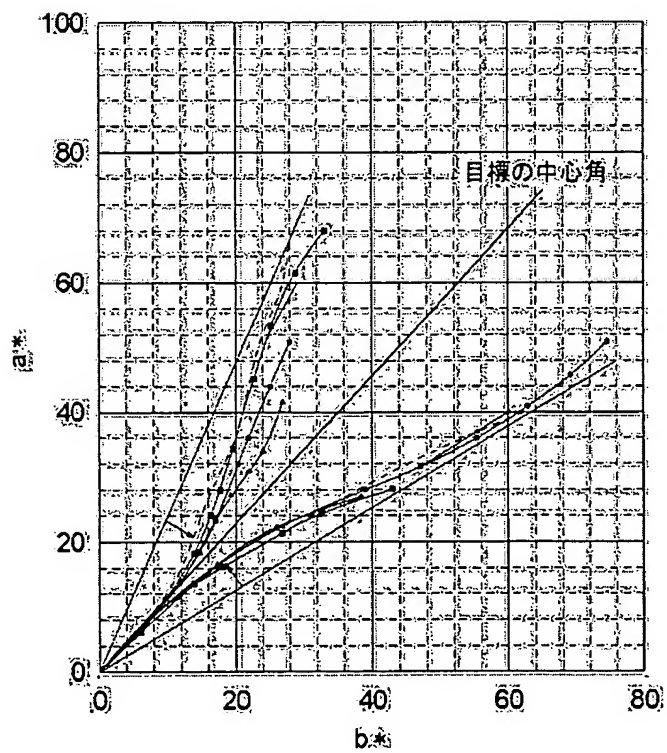
[図5]



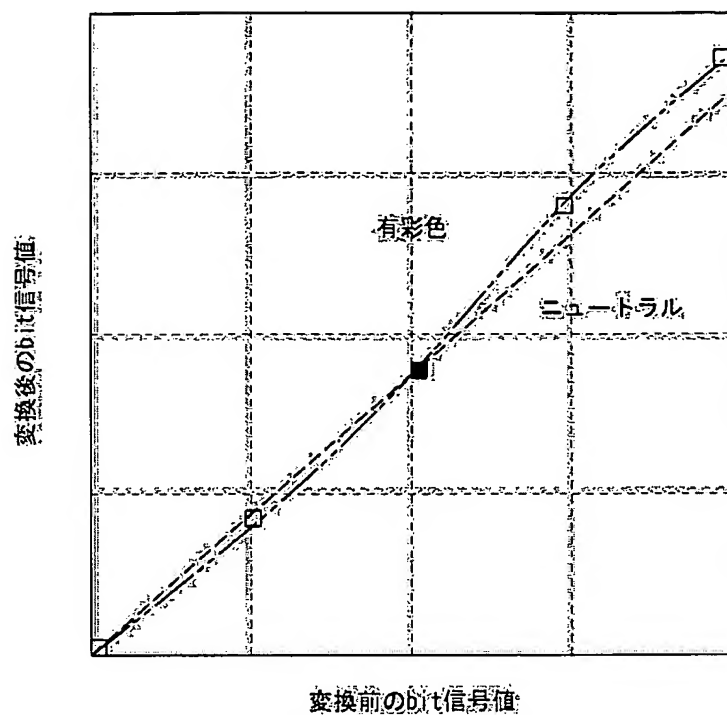
[図6]



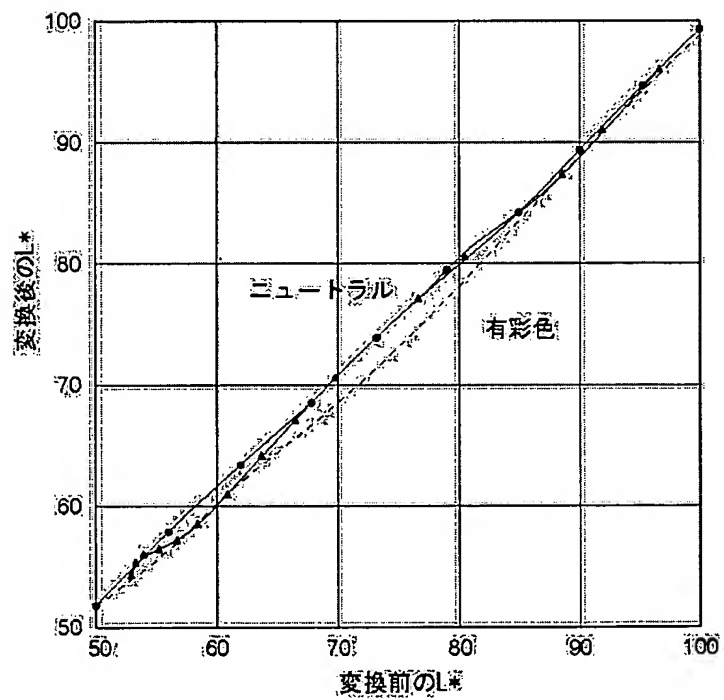
[図7]



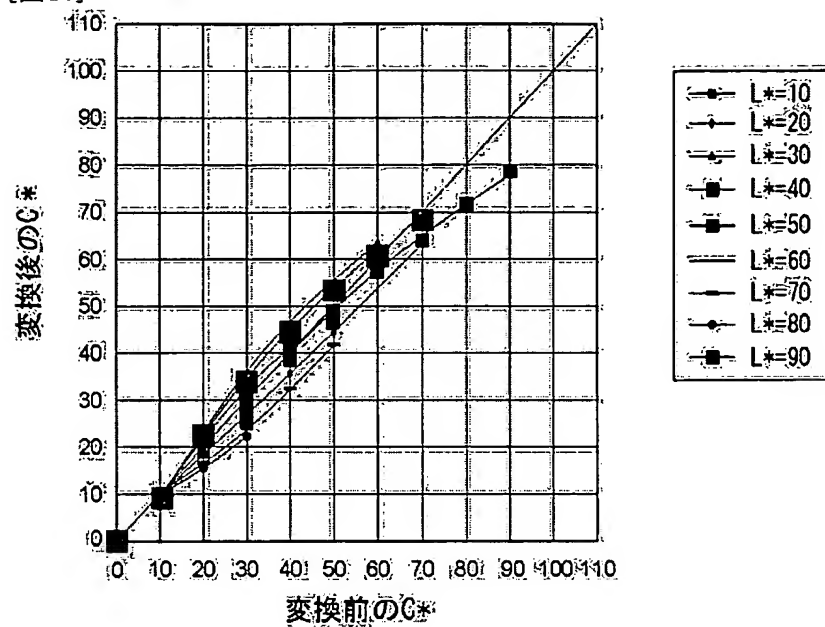
[図8]



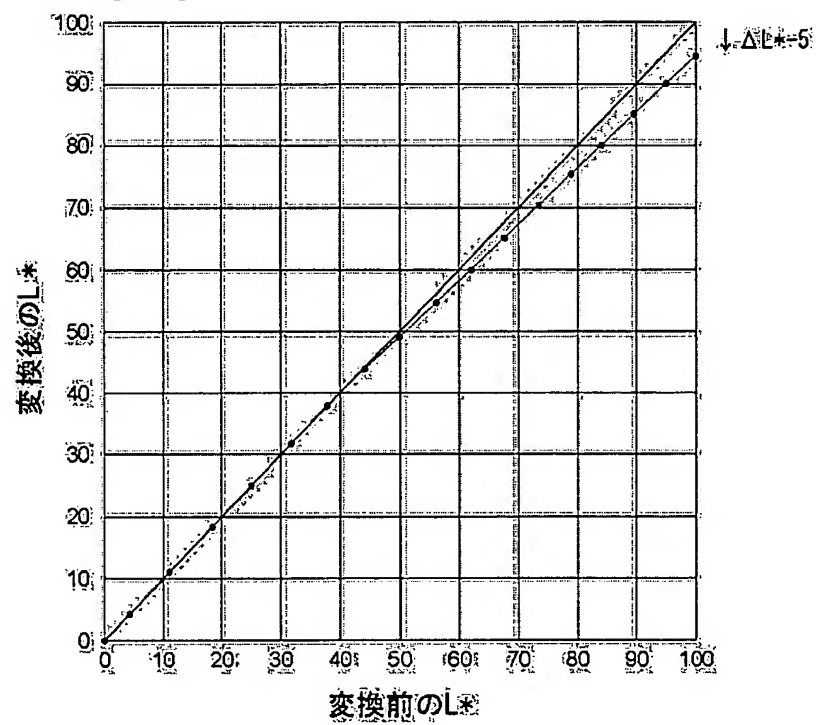
[図9]



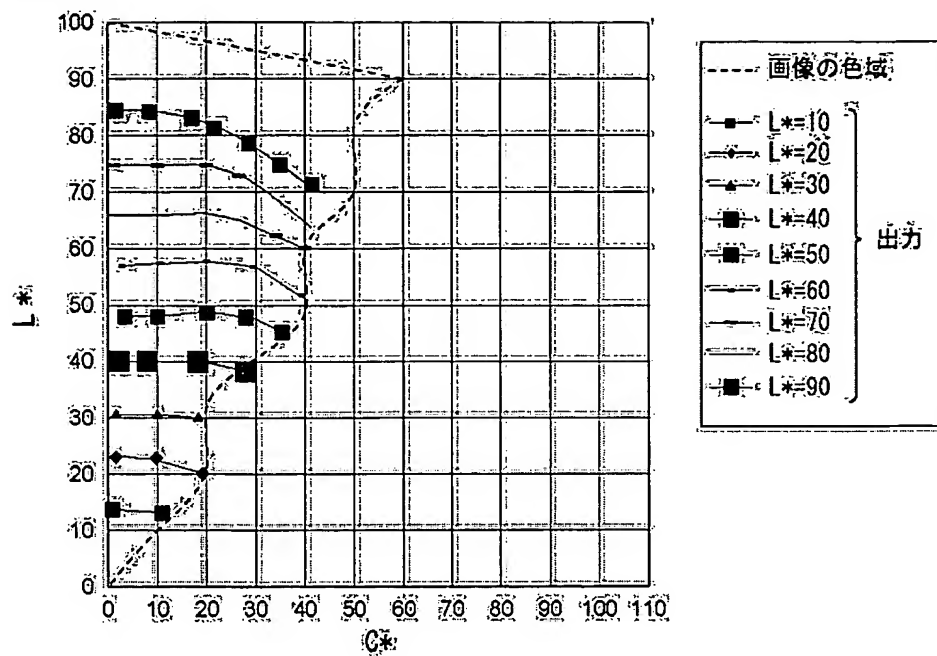
[図10]



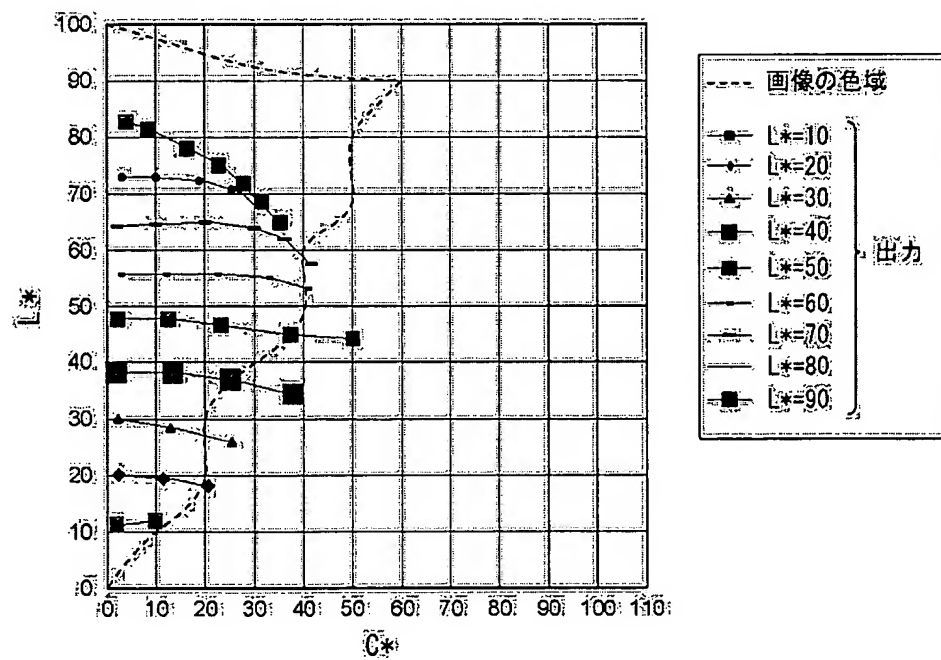
[図11]



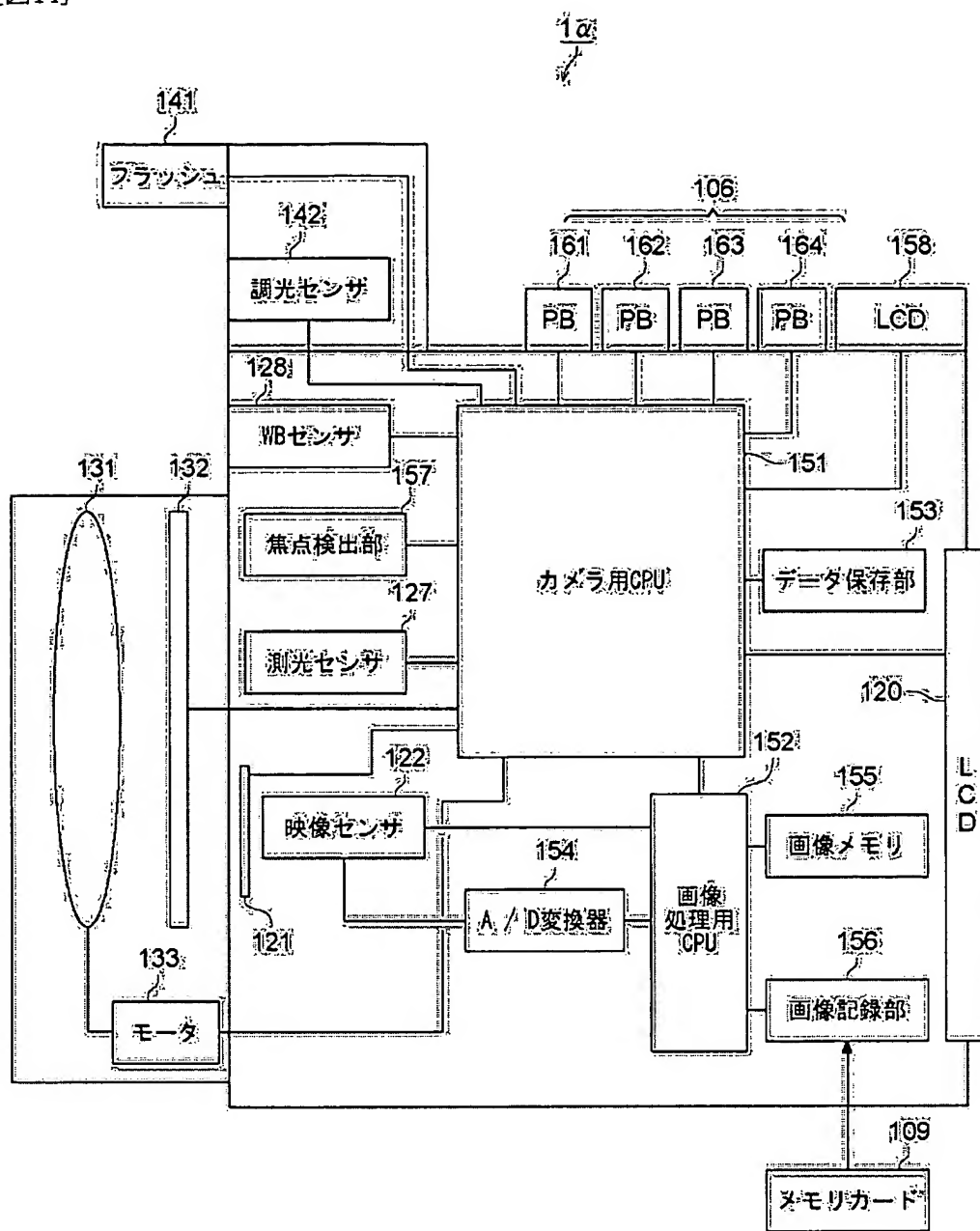
[図12]



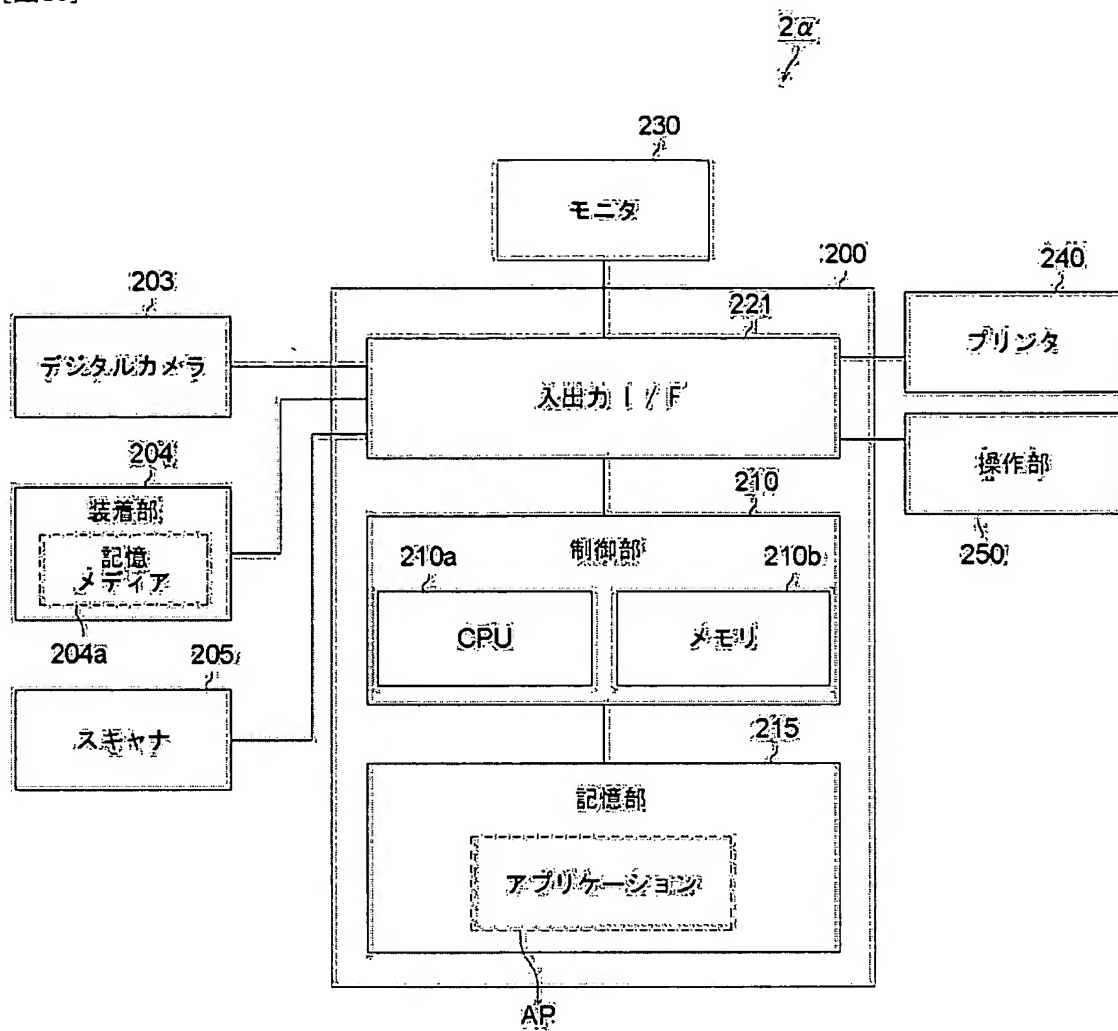
[図13]



[図14]



[図15]



[図16]

